

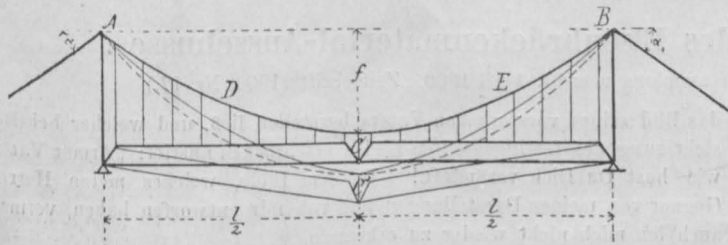
Zur Bestimmung der Spannungen in den durch einen geraden Balken mit Mittelgelenk versteiften Hängeträgern.

Von Prof. J. Melan.

Die Verbindung einer schlaffen Kette oder eines Kabels mit einem auf zwei Stützen aufliegenden Balkenträger bildet bekanntlich ein steifes, einfach statisch unbestimmtes Trägersystem, dessen Berechnung ähnlich wie für den elastischen Bogenträger in der Regel unter der Voraussetzung durchgeführt wird, dass die Steifigkeit der Träger hinreichend groß ist, dass also die Formänderungen hinreichend klein sind, um letztere für die statischen Beziehungen außer Betracht lassen zu können. Wird in dem Versteifungsbalken ein Mittelgelenk angebracht, so erreicht man, ganz so wie bei den Bogenträgern mit Kämpfer- und Scheiteltgelenken, eine statische Bestimmtheit und es wird auch vielfach als ein Vorzug dieser Anordnung geltend gemacht, dass dann, wie bei allen anderen statisch bestimmten Systemen, Unsicherheiten in der Rechnung ausgeschlossen sind und dass insbesondere Temperaturänderungen keine Spannungen im Träger hervorrufen.

In Wirklichkeit ist dies aber nicht richtig, weil bei Anbringung eines Mittelgelenkes im Allgemeinen die Voraussetzung nicht mehr zutrifft, dass die Formänderungen außer Betracht bleiben dürfen. Auf diesen bisher wenig beachteten Umstand, der im verminderten Maße auch für den Dreigelenkbogen gilt, hat zuerst der amerikanische Ingenieur G. Lindenthal aufmerksam gemacht und es ist nicht zu leugnen, dass hiedurch ein Hauptmotiv, welches für die Anordnung eines Mittelgelenkes im Versteifungsträger geltend gemacht wurde, nämlich die Vermeidung von Temperaturspannungen, eine gewisse Einschränkung erfahren muss.

Wir wollen voraussetzen, dass bei einer gewissen Montierungstemperatur die ganze gleichförmig vertheilte Eigengewichtslast von der parabolischen Kette getragen werde, der Versteifungsträger sonach ohne Spannung sei. In Folge einer Temperaturerhöhung (oder was von gleicher Wirkung ist, einer Verschiebung der Kettenauflager) senke sich der Kettenscheitel, also auch das Mittelgelenk des Versteifungsträgers um Δf (Fig.). Wollte



man annehmen, dass hiebei die Achsen der beiden Trägerhälften gerade bleiben, so würde die nun in der Mitte einen Knick bildende Kettenlinie nicht mehr der früheren Gleichgewichtsform entsprechen. Es muss sonach eine Aenderung in der Vertheilung der Hängestangenkräfte eintreten, derart, dass die Spannung der Hängestangen gegen die Trägerenden A und B, sowie gegen das Mittelgelenk C hin sich vergrößert, wogegen die dazwischen bei D und E liegenden Hängestangen entlastet werden. Die Folge davon ist, dass sich der Versteifungsträger, auf den nun bei D und E ein größerer Antheil der äußeren Belastung kommt, nach abwärts durchbiegt. Das Umgekehrte tritt auf bei einer Hebung des Kettenscheitels; hier werden die Hängestangen bei D und E stärker gespannt und wird der Träger nach oben gebogen.

Eine strenge Behandlung dieser Aufgabe ist zwar nicht undurchführbar, sie ist aber schwierig und weitläufig. Mit annähernden, jedoch zu großen Werthen erhält man die auf den Versteifungsträger einwirkenden Biegemomente, wenn man als Gleichgewichtsform der Kette eine durch die Punkte A C B gelegte Parabel annimmt. Dann müsste bei der Senkung des Kettenscheitels um Δf die Biegung des Trägers betragen:

$$\frac{4(f + \Delta f)}{l^2} x(l-x) - \left[\frac{4f}{l^2} x(l-x) + \frac{2x}{l} \Delta f \right] = 2 \Delta f \frac{x(l-2x)}{l^2}$$

und es wäre sonach die größte Biegung im Viertel der Spannweite $\eta = \frac{1}{4} \Delta f$.

In Wirklichkeit wird diese Biegung etwas geringer sein, da die Kette ihre Parabelform nicht behält, sondern wegen der ungleichen Vertheilung der Hängestangenkräfte bei flacherer Krümmung der beiden Aeste in der Mitte einen stumpfen Knick bildet. Der Durchbiegung η eines Trägers von der Spannweite $\frac{l}{2}$ und dem constanten Trägheitsmomente J entspricht bei parabolischer Biegung ein größtes Angriffsmoment $M = 32 \frac{EJ}{l^2} \eta$ und mit der

Substitution $\eta = \frac{1}{4} \Delta f$ wird $M = 8 \frac{EJ}{l^2} \Delta f$. Die Senkung Δf des Kettenscheitels kann bei einer Verlängerung der Kette um $\Delta L = \omega t L$ annähernd $\Delta f = \frac{3}{16} \frac{l}{f} \Delta L$ gesetzt werden, womit

$$M = \frac{3}{2} \frac{EJ}{fl} \omega t L.$$

Es ergibt sich sonach die größte Spannung im Versteifungsträger, wenn noch die Kettenlänge $L = (1 + \mu) l$ gesetzt wird und h die Höhe des Versteifungsträgers ist.

$$\sigma = \frac{Mh}{2J} = \frac{3}{4} (1 + \mu) E \omega t \frac{h}{f} \quad \dots 1)$$

Hätte der Versteifungsträger kein Mittelgelenk, so entsteht in Folge der Temperaturänderung um t^0 ein Horizontalzug in der Kette, der sich nach $H_t = \frac{15}{8} (1 + \mu) \frac{E \omega t J}{f^2}$ berechnet. Das hiedurch auf den Versteifungsträger einwirkende größte Moment wird $H_t f$ und die hervorgerufene größte Spannung in Folge der Wärmewirkung

$$\sigma = \frac{H_t f h}{2J} = \frac{15}{16} (1 + \mu) E \omega t \frac{h}{f} \quad \dots 2)$$

Diese größte Spannung tritt beim Träger ohne Gelenk in der Mitte, beim Mittelgelenksträger im Viertel der Spannweite auf. Ihre Größe ist aber, wie der Vergleich der beiden Ausdrücke 1) und 2) ergibt, wenig verschieden, und wenn auch mit Rücksicht auf das oben Bemerkte die beim Mittelgelenksträger

thatsächlich auftretende Wärmespannung unter dem nach 1) berechneten Werthe bleibt, so lässt sich doch gewiss nicht behaupten, dass durch Anbringung eines Gelenkes im Versteifungsträger die Zusatzspannungen in Folge Temperaturänderung oder Verschiebung der Kettenauflager ganz vermieden werden.

Aber auch die gewöhnliche Annahme, dass in einem solchen statisch bestimmten Hängeträger mit parabolischer Kette eine gleichmäßig vertheilte Vollbelastung nur von der Kette getragen wird und den Versteifungsträger gar nicht beansprucht, bedarf einer Richtigstellung. Es muss nämlich auch hier wieder auf die durch die Belastung bewirkte Scheitelsenkung Rücksicht genommen werden. Bei einer Vollbelastung mit p pro Längeneinheit berechnet sich dieselbe, wenn F den Querschnitt der Kette bezeichnet, mit $\eta = \frac{1}{8} \frac{p l^2}{f} \frac{L}{EF} \cdot \frac{1}{4} \frac{l}{f} = \frac{1}{32} (1 + \mu) \frac{p l^4}{EF f^2}$.

Wie bei Besprechung der Temperaturwirkung oben erörtert wurde, hat aber eine Senkung des Mittelgelenkes eine Biegung des Versteifungsträgers zur Folge und kann für diese Durchbiegung im Viertel der Spannweite der angenäherte etwas zu große Werth $\frac{1}{4} \eta$ angenommen werden. Das einer solchen Biegung des halben

Trägers entsprechende Angriffsmoment ist $M = 32 \frac{E J}{l^2} \cdot \frac{1}{4} \eta$. Mit Einsetzung des Werthes η wird sonach das bei totaler Belastung im Viertel der Spannweite auftretende größte Moment

$$M = \frac{1}{4} (1 + \mu) \frac{J}{F f^2} p l^2 \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Hätte der Versteifungsträger kein Mittelgelenk, so berechnet sich für eine totale gleichmäßige Belastung das größte Moment in der Trägermitte (s. Handbuch d. Ing.-Wissenschaften, II., Cap. 12. Theorie der Hänge- und Bogenbrücken, S. 31, Gl. 86) mit

$$M = \frac{1}{4} (1 + \mu) \frac{J}{F f^2} p l^2 \cdot \frac{1}{\frac{16}{15} + \frac{2 J}{F f^2} (1 + \mu)} \quad . \quad 4)$$

sonach, da der als Multiplicator erscheinende Bruch stets < 1 ist, sogar mit einem kleineren Werthe, als ihn Gl. 3) gibt. Nun wird allerdings das nach Gl. 3) berechnete Biegemoment nach dem oben Bemerkten etwas zu groß erhalten, allein selbst wenn dies berücksichtigt wird, ergibt sich, dass der Träger mit Mittelgelenk bei Vollbelastung keineswegs, wie die Näherungstheorie annimmt, ohne Spannung ist, sondern dass die auf ihn einwirkenden Biegemomente ungefähr denselben Größtwerth erreichen, wie für den Träger ohne Gelenk, nur mit dem Unterschiede, dass dort das größte Moment in der Trägermitte, hier im Viertel der Spannweite auftritt.

Da nun nicht bloß eine totale Belastung, sondern jede auf den Träger einwirkende Last eine gewisse Scheitelsenkung hervorruft, so wird auch in allen Fällen eine entsprechende Vergrößerung der positiven Biegemomente eintreten. Ist H der von einer beliebigen Belastung erzeugte Horizontalzug, $\frac{1}{8} \frac{p l^2}{f}$ jener einer totalen Belastung mit p , ferner M das nach Gl. 3) berechnete Moment, so ist das betreffende Zusatzmoment

$$\frac{H 8 f}{p l^2} \cdot M = (1 + \mu) \frac{2 J}{F f^2} H f.$$

Beispiel. Eine Hängebrücke habe eine Mittelöffnung von $l = 150 \text{ m}$. Die Pfeilhöhe des Stahldrahtkabels sei $f = 20 \text{ m}$, die horizontale Länge der Spannkabel $l_1 = 75 \text{ m}$, der Querschnitt eines Kabels $F = 328 \text{ cm}^2$. Als Versteifungsträger ist ein 7 m hoher Parallelfachwerksträger angeordnet mit einem mittleren Querschnittsträgheitsmoment $J = 69,473,000 \text{ cm}^4$. Es betrage pro Träger das Eigengewicht $g = 2.4 \text{ t}$, die zufällige Last $p = 4.0 \text{ t}$ pro Meter. Es wird angenommen, dass bei einer mittleren Temperatur das gleichförmig vertheilte Eigengewicht bloß vom Kabel getragen werde, dieses letztere sonach eine parabolische Form besitze. Es ist $L = (1 + \mu) l = \left(1 + \frac{16 f^2}{3 l^2} + \frac{2 l_1 \sec^2 \alpha}{l}\right) l = 2.255 l$. Für $t = 30^\circ$ ist $E \omega t = 0.75 \text{ t/cm}^2$ und es berechnet sich die in Folge der Wärmewirkung in den Gurtungen des Trägers mit Mittelgelenk auftretende größte Spannung nach Gl. 1)

$$\sigma = \pm \frac{3}{4} 2.255 \cdot 0.75 \cdot \frac{7}{20} = \pm 0.444 \text{ t/cm}^2.$$

Bei Vollbelastung mit $p = 4.0 \text{ t}$ entsteht in dem Träger mit Mittelgelenk nach Gl. 3) ein Moment

$$M = \frac{1}{4} \cdot 2.255 \cdot \frac{69,473,000}{328 \cdot 2000^2} 4 \cdot 150^2 = 2686 \text{ t/m}.$$

welches eine größte Spannung $\sigma = \frac{M h}{2 J} = 1.35 \text{ t/cm}^2$ in den Gurtungen hervorrufen würde. (Für den Versteifungsträger ohne Mittelgelenk würde bei Vollbelastung das Biegemoment in der Trägermitte nach Gl. 4) bloß $M = 2054 \text{ t/m}$, die Spannungen der Gurte $\sigma = \frac{M h}{2 J} = 1.03 \text{ t/cm}^2$.)

Wenn auch die thatsächlich auftretenden Spannungen die oben berechnete Größe vielleicht nicht erreichen, so unterliegt es nach diesem Beispiele keinem Zweifel, dass eine gänzliche Vernachlässigung der Wirkung der Scheitelsenkung auf die Beanspruchung des Versteifungsträgers keineswegs statthaft ist.

Schluss der Debatte über den Bericht des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses.

(S. „Zeitschrift“ 1900, Nr. 14, und Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 21. April 1900, „Zeitschrift“ 1900, Nr. 17.)

Ober-Ingenieur Anton R. v. Dormus:

Hochgeehrte Herren!

Ich hatte ursprünglich die Absicht, Ihre Zeit nur auf wenige Minuten in Anspruch zu nehmen, doch zwingen mich manche, in den letzten zwei Discussionen zu Tage getretene Erscheinungen, an Ihre Geduld zu appelliren. Nichtsdestoweniger werde ich bestrebt sein, mich möglichst kurz zu fassen. Im Zuge der Debatte habe ich als Grundsatz festgehalten, den Gegenstand von den ihn behandelnden Personen nach Möglichkeit loszulösen, es hat mir als Grundsatz gegolten, ausschließlich den Gegenstand in den Kreis meiner Erörterungen zu ziehen. Leider wurde von den meisten meiner Herren Gegner der entgegengesetzte Weg betreten, und das Licht, welches von dieser Seite über meine Ausführungen und über meine Stellungnahme in der Thomasfrage verbreitet wurde, zwingt mich, aus der bisher beobachteten Reserve herauszutreten und meine Entgegnungen an bestimmte Adressen zu richten. Wenn ich die Darstellungen meiner Herren Gegner überblicke, so weit dieselben meine Person betreffen, so fällt mir die bekannte Anekdote ein, nach welcher ein pietätvoller Sohn auf Grund einer flüchtigen Beschreibung

das Bild seines vorstorbenen Vaters herstellen ließ, und welcher bei Berücksichtigung des fertiggestellten Bildes erschrocken ausrief: „Armer Vater, wie hast Du Dich verändert!“ In dem Bilde, welches meine Herren Gegner von meinen Darstellungen und von mir entworfen haben, vermag auch ich mich nicht wieder zu erkennen.

Meine Herren Gegner haben das Wesentlichste meiner Einwendungen übergangen, daher ich des allgemeinen Verständnisses wegen wenigstens mit einigen Worten darauf zurückkommen muss. Wird ein mit Wasser gefülltes Glas während längerer Zeit einer Temperatur unter Null ausgesetzt, so bildet sich vorerst eine Eishülle, welche einen noch flüssigen Kern umschließt. War das Wasser verunreinigt, so wird man die Beobachtung machen, dass die Eishülle rein ist, während die Verunreinigungen im flüssigen Kern zusammengedrängt erscheinen. Es ist das ein Naturgesetz, welchem auch das flüssige Eisen beim Uebergang in den festen Zustand folgt, und welche Erscheinung beim Eisen als „Saigerung“ bezeichnet wurde. Thatsächlich ist es jedoch keine Saigerung im strengen Sinne des Wortes, daher die Bezeichnung „Saigerung“ im weiteren Sinne gewählt werden kann. Die Verdickung

(Fig. 1) der Umhüllung, sowie die Ausscheidung der Verunreinigungen hält an, bis der flüssige Kern eine gewisse Consistenz erreicht, welche die weitere Fortbewegung unmöglich macht. Nachdem die Verunreinigungen des Eisens von geringerem specifischem Gewichte als das sie umschließende Muttermetall sind, so findet gleichzeitig eine von Gas-ausscheidungen begünstigte Aufwärtsbewegung derselben statt, daher wir die Verunreinigungen vorzugsweise im oberen Blocktheile antreffen. Wird der Gussblock zu einem Walzstücke (Fig. 2), z. B. zu einem Flachisen, ausgestreckt, so finden wir die Verunreinigungen in gleicher Vertheilung wieder vor. Versuche haben nun ergeben, dass mit der Menge an Verunreinigungen, d. h. im Bereiche des Kernstahles vom unteren (Fußende) gegen das obere Schopfende (Kopfende) zu, die Festigkeit, besonders aber die Brüchigkeit des Flusseisens zunimmt. Die

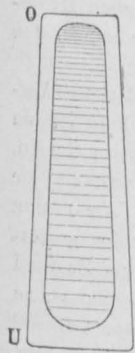


Fig. 1.

Aetzprobe vom unteren Schopfende zeigt nahezu vollständige Gleichartigkeit in der Gefügebildung, während jene Proben, welche weiter nach oben zu entnommen werden (Querschnitt *M N*), einen mehr oder weniger verunreinigten Kern ergeben. Festigkeitsproben, chemische Analysen und Aetzproben von den Rändern des Walzstückes, sowie vom unteren Schopfende desselben ergeben — mit Ausnahme geringer Schwankungen — gleiche Resultate. Die beschriebenen Erscheinungen sind den Producten aller Stahlbereitungsvorgängen eigenthümlich; bestimmend für die Qualität ist das Maß der Verunreinigung, und dieses kann beim Thomas-eisen besonders groß sein. Die Walzstücke werden in den Querschnitten *O* und *U* abgeschnitten, und der dazwischen liegende Theil gelangt zur Verwendung. Große Blöcke werden vorgeblockt (Fig. 3), auf der Blockscheere in mehrere Stücke getheilt, und jedes derselben wird einzeln fertig gewalzt. Am zweiten Discussionsabend habe ich die Probenresultate von 6 Thomas-Chargen vorgeführt. Für den Rand- und Kernstahl desselben Profils wurden Festigkeitsdifferenzen bis zu 8 kg/mm^2 constatirt. Wäre ich in der Lage gewesen, die oberen Schopfenden dieser 6 Chargen zu prüfen, so

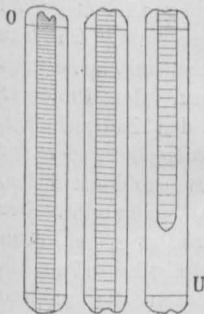


Fig. 3.

wären diese Differenzen noch größer ausgefallen. In einem Falle wurden die Festigkeiten von 36 kg/mm^2 für den Randstahl und von 44 kg/mm^2 für den Kernstahl erhalten. Bei sachgemäßer Erprobung der zugehörigen Charge hätte man also eine Festigkeit von 36 kg/mm^2 für den Rand und Fuß der Walzlamelle erhalten und eine solche von mindestens 44 kg/mm^2 für den Kernstahl am Kopfende. Bei der heute gebräuchlichen Probeentnahme wird auf die besprochenen Erscheinungen keine Rücksicht genommen, und da kann es nun vorkommen, dass ein Ueberrahme-Ingenieur zufällig den Rand oder das untere Schopfende der Walzlamelle prüft und die Charge als zu weich zurückweist, dass ein zweiter Ueberrahme-Ingenieur zufällig das obere Schopfende prüft und dieselbe Charge als zu hart zurückweist, während ein dritter zufällig die Mitte herausgreift und diese Charge für gut befindet. Das ist nun ein Zustand der Unsicherheit, welcher unseres Standes unwürdig ist. Der Ueberrahme-Ingenieur ist der Waisenknabe, der durch einen Griff in die Nummertrommel über das Schicksal einer Charge und zum Theil auch über das Schicksal der Construction entscheidet. Diesem Zustande der Unsicherheit kann aber ein rasches Ende bereitet werden, wenn ein für allemal festgesetzt wird, dass die Proben den beiden Schopfenden, u. zw. dem Kernstahle, zu entnehmen sind. Durch eine solche Bestimmung würde sich die Thomasfrage von selbst lösen, und wir hätten es nicht nöthig, zu fragen, ob ein vorliegendes Material Thomas- oder Martineisen ist. Wir könnten für beide Materialien eine einheitliche obere Grenze von voraussichtlich 45 kg/mm^2 festsetzen, weil alle minderen Chargen in Folge nicht entsprechender Zähig-

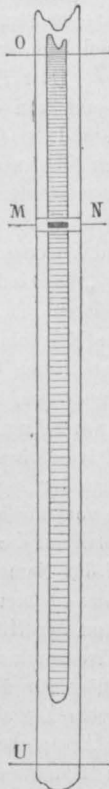


Fig. 2.

keitswerthe zur Ausscheidung gelangen müssten. Hätte der Ausschuss den angedeuteten Weg betreten, dann würde vollständige Klarheit bestehen. Unter den obwaltenden Umständen kann jedoch Niemand sagen, welchen Theilen der Walzlamellen jene Stücke der Versuchsträger entnommen wurden, welche Brucherscheinungen gezeigt haben, und es kann auch Niemand sagen, welches die Festigkeitsgrenzen und die dazugehörigen Zähigkeitswerthe der erprobten 20 Chargen sind. Die großen Festigkeitsunterschiede des Thomaseisens erfordern ein größeres Intervall. Ein kleines Intervall von $35\text{--}42 \text{ kg/mm}^2$ und besonders ein solches von $35\text{--}40 \text{ kg/mm}^2$ würde die Anwendung des Thomaseisens unmöglich machen, es wäre eine gegen das Thomaseisen gerichtete Bestimmung. Die Eisenwerke würden das für Martineisen bestehende Intervall von $35\text{--}45 \text{ kg/mm}^2$ vorziehen, und es würde der alte Zustand bestehen bleiben. Die vorstehend besprochenen Ungleichmäßigkeits-Erscheinungen des Flusseisens wurden schon in meinem Vortrage vom Jahre 1896 besprochen, und ich habe gelegentlich dieser Discussion wiederholt darauf hingewiesen.

Ganz unverstündlich finde ich die gegen mich gerichteten Angriffe, durch welche der Nachweis erbracht werden soll, dass sich in meinen Ansichten ein merkwürdiger Wandel vollzogen habe. Herr Prof. Mayer greift einzelne Sätze aus dem geistigen Zusammenhange heraus, er fügt dasjenige hinzu, was er zu seiner Beweisführung braucht, und er beweist solcherart scheinbar, dass in meinen Darstellungen ein großer Mangel an Logik zu constatiren sei, und dass Thomaseisen im Vergleiche zu Martineisen nicht minderwerthig ist. Man sollte nun glauben, er werde auf Grund seiner Beweisführung dieselbe obere Festigkeitsgrenze von 45 kg/mm^2 für Thomaseisen in Vorschlag bringen, welche für Martineisen schon besteht. Fällt ihm gar nicht ein, er findet sogar die vom Ausschusse beantragte obere Grenze von 43 kg/mm^2 zu hoch, er würde am liebsten eine solche von 40 oder 41 kg/mm^2 vorschlagen, und er entschließt sich endlich schweren Herzens zu 42 kg/mm^2 , und das Alles, nachdem er vorher scheinbar bewiesen, dass Thomaseisen nicht minderwerthig ist. Das verstehe, wer es kann, ich vermag mich diesem Gedankengange nicht anzuschließen. Entweder die Producte der beiden Stahlbereitungsmethoden sind gleichwerthig, und es wird für beide Materialien eine einheitliche obere Grenze von 45 kg/mm^2 vorgeschlagen, oder es werden verschiedene obere Grenzen vorgeschlagen, weil die Producte der beiden Verfahren nicht gleichwerthig sind. Die Einwendung, dass die Gleichwerthigkeit nur für Materialien mit Festigkeiten bis zu 43 kg/mm^2 gelte, ist mit Rücksicht auf die große Ungleichmäßigkeit des Thomaseisens unzulässig. Hätte Herr Prof. Mayer etwas genauer nachgeforscht, dann hätte er nur die Homogenität meiner Ansichten erweisen können. Er hätte Ihnen sagen müssen, dass ich im Jahre 1896 die Ungleichmäßigkeitserscheinungen der Stahlschienen im Allgemeinen besprochen habe, dass bei dieser Gelegenheit zwei Versuchsreihen über Martinmaterialie der Erzeugungsjahre 1893 und 1895 vorgeführt wurden, an welchen die Gesetzmäßigkeit in der Vertheilung der Verunreinigungen, sowie der Einfluss des Walzprocesses besprochen wurden, und dass ich damals ausdrücklich bemerkte, dass größere Auflösungen des Kernstahles bei den Aetzproben der vorgeführten Martinschienen nicht beobachtet wurden, sowie dass der Kernstahl unter Umständen von gleicher Beschaffenheit wie der Randstahl sein kann. Herr Prof. Mayer hätte Ihnen ferner sagen müssen, dass ich schon im Jahre 1898 berichten konnte, dass wir durch activen Eingriff in die Fabrication eine nahezu vollständige Gleichmäßigkeit in der Gefügebildung des Martineisens erreicht haben, und er hätte Ihnen auch mittheilen müssen, dass ich gelegentlich dieser Debatte ausdrücklich hervorhob, dass die Ungleichmäßigkeit in der Gefügebildung den Producten aller Stahlbereitungsvorgängen eigenthümlich ist, dass aber die Natur des Thomasprocesses ein schärferes Hervortreten derselben bei den Producten dieses Verfahrens bedingt. Wieso Herr Prof. Mayer angesichts solcher Thatsachen dieser hochansehnlichen Versammlung mittheilen konnte, dass ich vor dem Jahre 1899 nur von der Ungleichmäßigkeit des Martineisens berichten konnte, dass ich aber seit diesem Jahre nur gleichmäßiges Martineisen und nur ungleichmäßiges Thomaseisen kenne, ist mir unerfindlich.

Am zweiten Discussionsabend habe ich einige bei Schienen zu beobachtende Querbrüche besprochen (Seite 706 ex 1899), und es wurde diese Stelle mit den folgenden Worten eingeleitet: „Nachdem nun die

mit den Erscheinungen der Ermüdung behafteten Materialien von der Erzeugung herrührende Mängel aufweisen, welche Mängel eine besondere Eigenthümlichkeit der Producte des Thomasverfahrens bilden, so will ich vorerst auf diesen sehr wichtigen Gegenstand zu sprechen kommen.“ Diese Worte lassen nun keinen Zweifel darüber bestehen, dass sich diese Brucherscheinungen nicht lediglich auf Thomaseisen beziehen. Da ereignet sich nun der merkwürdige Fall, dass Herr Prof. Kick mir den Vorwurf macht, ich hätte auch eine im Betriebe gebrochene Bessemerchiene angeführt, während Herr Prof. Mayer mir den Vorwurf macht, ich hätte aus dem Aufsätze Dominik Miller's die dort besprochenen Bessemerchiene verschwiegen. Der Vorwurf Prof. Kick's erscheint durch die citirte Einleitung widerlegt, während ich Herrn Prof. Mayer zu entgegen hätte, dass ich bei Besprechung von Bruchschienen doch unmöglich auch Schienen anführen konnte, bei welchen keine Brucherscheinungen beobachtet wurden. Ingenieur Miller berichtet nur bei Thomaschienen von unganzen Stellen im Material der Köpfe und von der Brüchigkeit desselben. Er berichtet aber auch, dass bei seinen Versuchen mit Stahlschienen nur solche aus Thomasmaterial gebrochen sind, und während er von der Ueberlegenheit der Martinzeugnisse spricht, gelangt er zu dem Schlusse, dass man Thomasschienen von gleicher Qualität wie Bessemerchienen herstellen könne. Wie man aber auch anderwärts über die Producte des Martinverfahrens denkt, geht aus den Verhandlungen der englischen Vereinigung Iron and Steel hervor. Auf der im Jahre 1898 zu Stockholm abgehaltenen Herbstversammlung wurde von hervorragender amerikanischer Seite betont, dass auch in der Schienenfabrication dem Martinverfahren die Zukunft gehöre.

Der Vergleich mit der Schweißseisen-Rundstange ist unzutreffend, weil das Schweißseisen im Kern weniger fest, das Flusseisen jedoch fester ist, weil diese Erscheinung beim Schweißseisen durch die mechanische Bearbeitung, beim Flusseisen durch die Verunreinigungen hervorgerufen wird, welche Verunreinigungen eine größere Kalt- und Warmbrüchigkeit des Kernstahles zur Folge haben, was beim Schweißseisen nicht der Fall ist.

Herr Ober-Ingenieur Pfeuffer meint, ich wäre durch entsprechende Gruppierung von Voraussetzungen unter Anwendung der altherwürdigen Logik zu kühnen Schlussfolgerungen gelangt, welchen die nach der naturwissenschaftlichen Methode, durch directes und strenges Befragen der Natur erhaltenen Resultate des Ausschusses gegenüberstehen. Nun, meine Herren, sehen wir uns die Sache etwas näher an. Der Ausschuss ist mit Außerachtlassung des Naturgesetzes der Saigerung von der unzutreffenden Voraussetzung der Homogenität des Flusseisens ausgegangen, und er hat auf dieser unsicheren Basis seine weiteren Untersuchungen aufgebaut. Das directe und strenge Befragen der Natur hätte aber naturgemäß dazu führen müssen, die Träger nur aus den mindestwerthigen Theilen der Chargen herzustellen, es hätte beziehungsweise dazu führen müssen, diese minderwerthigen Stücke an die relativ schwächsten Theile der Träger zu verlegen. Die einmalige Inanspruchnahme der Träger durch eine ruhende Belastung entspricht auch nicht den thatsächlichen Verhältnissen, womit dem Ausschuss kein Vorwurf gemacht werden soll. Den Resultaten des Ausschusses, welche also nur zum geringen Theile durch directes und strenges Befragen der Natur erhalten wurden, steht meine Behauptung entgegen, dass stärker verunreinigtes Flusseisen auch bei Brückenconstructionen der Zerstörung durch Dauerbeanspruchung unterworfen sein kann. Diese Behauptung stützt sich auf die durch strenges und directes Befragen der Natur ermittelten Gesetze der Saigerung, sowie auf die unanfechtbare Thatsache der zeitweisen Zerstörung verunreinigten Flusseisens durch Dauerbeanspruchung. Diese Thatsachen lassen aber den logischen Schluss, dass solche Zerstörungen auch bei Brückenconstructionen vorkommen können, keineswegs als zu kühn erscheinen.

Am ersten Discussionsabend (Seite 658 ex 1899) habe ich folgende Worte gebraucht: „Deutschland verdankt die glänzende Stellung seiner Eisenindustrie zum großen Theile der Erfindung des Thomasprocesses, und wenn in diesem Lande über die Producte dieses Verfahrens etwas nachsichtiger geurtheilt wird, so ist es bis zu einem gewissen Grade begreiflich. Doch auch in Deutschland erheben sich gewichtige Stimmen gegen die allgemeine Verwendung des Thomaseisens u. s. w.“ Herr Professor Kirsch macht die folgende Bemerkung hiezu (Seite 113 ex 1900): „Herr v. Dormus meint, die Deutschen seien leichtsinniger in der Verwendung dieses ihnen als weniger gut bekannten Materials,

u. zw. deshalb, weil sie die glänzende Stellung ihrer Eisenindustrie zum großen Theile dem Thomasprocess verdanken. Dieses Motiv ist nicht ernst zu nehmen; die Deutschen sind keine leichtsinnigeren Ingenieure als die Oesterreicher!“ Aus meinen Aeußerungen geht unzweifelhaft hervor, dass in dieser Frage in Deutschland die gleiche Verschiedenheit der Meinungen besteht wie bei uns, daher ich gegen die von Professor Kirsch vorgenommene Auslegung protestiren muss. Auch sagt er auf Seite 112: „Herr College Dormus bedauert das Weglassen der Aetzprobe, weil das Maß der Ungleichmäßigkeit einen Schluss zulässt auf das Maß der Dauerbeanspruchung.“ Thatsächlich habe ich gesagt (Seite 658 ex 1899): „Weil das Maß der Ungleichmäßigkeit bis zu einem gewissen Grade einen Schluss zulässt auf den Widerstand des Materials gegen Dauerbeanspruchung.“ Die Worte, welche Herr Professor Kirsch mir in den Mund legt, sagen eine Unmöglichkeit.

Herr Professor Kirsch meint, ich hätte eine sonderbare Auffassung von dem Begriffe der Materialermüdung. Die Ermüdung ist ein Zustand, in den arbeitende Organe, z. B. die Muskeln oder das Gehirn, nach fortgesetzter Thätigkeit gerathen, und in welchem Zustande sie zur weiteren Ausübung ihrer Verrichtungen unfähig sind. Wenn nun durch fortgesetzte Arbeit der Zusammenhang des Kernstabes gestört wird, so dass er seine Tragfähigkeit verliert, so ist das ein Zustand der „Ermüdung“. Ob nun die Störung des Zusammenhanges in größeren Flächen erfolgt, ob es eine mikroskopische oder sonst irgend eine Erscheinung ist, kann nur von nebensächlicher Bedeutung sein. Thatsächlich habe ich gesagt (Seite 706 ex 1899): „Eine Ermüdung in gewissem Sinne.“ Wie nun zugegeben wurde, ist die Bezeichnung „Ermüdung“ in der Materialkunde noch frei, weil dieselbe bisher auf imaginäre Erscheinungen, weil sie unrichtig angewendet wurde, daher der Anwendung des Ausdruckes „Materialermüdung“ auf die von mir besprochene Erscheinung nichts im Wege steht. Ich lege Werth auf die Thatsache des Vorkommens dieser Erscheinung, keineswegs auf den Namen, mit welchem wir dieselbe bezeichnen. Herr Professor Kirsch meint auch, die Aetzprobe stecke noch in den Kinderschuhen. Wenn der Hüttentechniker, der Chemiker, der Mikroskopiker oder der Makroskopiker dies sagen würde, dann würde ich es begreiflich finden, weil es für diese noch manche Räthsel in der Aetzprobe gibt. Der Mechaniker aber sollte sich schon einigermaßen befriedigt zeigen, denn die Aetzprobe gibt uns alle Daten, welche wir nöthig haben, um an der Hand der heute gebräuchlichen Prüfungsmethoden die größten Qualitätsunterschiede einer Charge kennen zu lernen. Wir wissen, dass die größten Verunreinigungen des Flusseisens am oberen Schopfende des Walzstückes zu finden sind, und die Aetzprobe gibt uns die Profiletheile an, welchen die Proben zu entnehmen sind.

Die scheinbar wirksamsten Argumente meiner Herren Gegner sind deren Einwendungen, dass das Brückenmaterial kein Schienenmaterial ist, und dass Brücken nicht in gleicher Weise beansprucht werden wie unsere Oberbauconstructionen, dass es also zwischen diesen beiden Constructionen keine engeren Beziehungen gebe. Die Richtigkeit dieser Einwendungen ist zum großen Theile nur scheinbar. Dasjenige, was die Verwendbarkeit des Flusseisens zu unseren Brückenconstructionen charakterisirt, ist bei ausreichender Festigkeit vor Allem die Zähigkeit desselben, und wenn wir eine obere Grenze für die Festigkeit normiren, so geschieht es der Einfachheit wegen, und es soll damit stillschweigend anerkannt werden, dass ein Material von einer bis zur oberen Grenze reichenden Festigkeit auch von ausreichender Zähigkeit erhalten werden könne. Unsere Herren Brücken-Ingenieure würden es jedenfalls mit großer Befriedigung begrüßen, wenn sie ein ausreichend zähes und verlässliches Eisen von z. B. 100 kg/mm² Festigkeit erhalten könnten. Eine scharfe Trennung von Brücken- und Oberbaumaterial ist aber schon aus dem Grunde nicht möglich, weil dasselbe Walzstück an dem einen Ende sehr gutes Brückeneisen, an dem anderen Ende aber Schienenstahl sein kann. Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, dass nach den Vereinbarungen deutscher Eisenhüttenleute eine Festigkeit von 45 kg/mm² als untere Grenze für Schienenstahl gilt. Eine strenge Scheidung zwischen Brückeneisen und Schienenstahl gibt es also nicht, ebensowenig als es eine strenge Scheidung der Begriffe Eisen und Stahl gibt. Die Richtigkeit der Behauptung, dass die bei Schienen vorkommenden Bean-

sprachungen nicht in gleicher Weise auch auf Brückenconstructionen Anwendung finden können, unterliegt keinem Zweifel. Ich habe daher gleich zu Beginn der Discussion gesagt, dass die durch Dauerbeanspruchung herbeigeführten Brucherscheinungen mit Rücksicht auf die geringere Intensität der bei Brücken vorkommenden Stoßwirkungen bei diesen Constructionen viel später zu beobachten sein werden. Bei Dauerbeanspruchungen handelt es sich nicht nur um die Art und Größe der Beanspruchungen, sondern auch um die Zahl derselben. Ein Wechsel im Sinne der Beanspruchung scheint auch nicht erforderlich zu sein. Aus minderem Material erbaute Brücken, welche einem geringen Verkehr zu dienen haben, können daher viele Jahrzehnte bestehen, ohne Brucherscheinungen zu zeigen.

Bei unseren Berechnungen gehen wir von gewissen Voraussetzungen aus, welche mehr oder weniger zutreffen. Wie es in dieser Beziehung im Brückenbau aussieht, das haben Sie den Worten eines erfahrenen Brücken-Ingenieurs, das haben Sie den ausgezeichneten Ausführungen des Herrn Baurathes Haberkalt entnommen. Die Berechnungen im Brückenbau sind rohe Näherungen, und auch für die bei Brücken vorkommenden Schwingungen und Erschütterungen muss der Sicherheits-Coefficient aufkommen, weil wir den Einfluss und das Maß dieser Art Beanspruchung nicht kennen, daher wir dieselbe in unseren Berechnungen nicht berücksichtigen können. Aus dem gleichen Grunde können wir auch den Widerstand des Materials gegen diese Art Beanspruchung nicht prüfen. Mit einem Worte, in dieser Beziehung herrscht vollständige Unklarheit. Eines ist sicher, dass es sich hier vornehmlich um eine Eigenschaft des Materials handelt, und unter den obwaltenden Umständen haben die Erfahrungen der Praxis einen besonderen Werth und auch dann, wenn wir nur durch Analogie schließen können. Die Verhältnisse liegen nun folgendermaßen. Die Erfahrungen im Oberbau zeigen, dass ein zähes und homogenes Flusseisen auch bei heftigen Stoßwirkungen widerstandsfähig gegen Bruch ist, während ein unhomogenes Flusseisen der Zerstörung durch Dauerbeanspruchung unterworfen sein kann. Daraus folgt, dass ein zähes und homogenes Flusseisen sich auch im Brückenbau bewähren wird, während dies von einem Flusseisen, welches unhomogen ist, nicht gesagt werden kann. Ist es aber unter solchen Umständen nicht logisch, einem unhomogenen und brüchigen Material mit Vorsicht zu begegnen, umsomehr als gar kein Moment zu Gunsten der Anwendung desselben bei unseren wichtigen Brückenconstructionen spricht? Alle österreichischen Eisenwerke erzeugen Martineiser, warum also ein zweifelhaftes Material empfehlen, dessen Eigenthümlichkeiten nicht genügend erforscht wurden? Ich habe durch Analogie den Schluss gezogen, dass durch Dauerbeanspruchung herbeigeführte Materialbrüche, wie solche bei Oberbauconstructionen häufig vorkommen, auch bei unseren Brücken, wenngleich erst nach längeren Zeitabschnitten, zu beobachten sein werden. Nun, meine Herren, ich habe nachgeforscht, und ich habe erfahren, dass meine Voraussetzung zutreffend war. Durch Dauerbeanspruchung herbeigeführte Materialbrüche wurden auch bei Eisenbrücken beobachtet, sie werden auch heute noch beobachtet und auch bei ganz bedeutenden Constructionen. Das Vorkommen äußerlich sichtbarer Anbrüche bei Brückenconstructionen, also von Brüchen, welche wir bei Schienen häufig beobachteten, ist eine Thatsache, mit welcher wir rechnen müssen. Die Erklärung, durch welche Kraftäußerungen solche Brüche entstehen, tritt erst in zweite Linie. Unter solchen Umständen unterliegt es keinem Zweifel, dass Anbrüche des Kernstahles, wie solche bei Schienen zu beobachten sind, auch bei Brückenconstructionen vorkommen können. Solche Anbrüche sind aber weit gefährlicher, sie sind heimtückisch, weil sie sich unserer Controle entziehen, weil wir erst nach Eintritt des Vollbruches zur Kenntnis ihrer Anwesenheit gelangen.

Meinen Herren Gegnern auf dem metallurgischen Gebiete möchte ich vorerst entgegenhalten, dass die Praxis der Wissenschaft vorausgeeilt ist. Wir haben für so manche Erscheinungen keine wissenschaftliche Erklärung. Ich habe für die Erscheinungen der Ungleichmäßigkeit des Flusseisens nach einer entsprechenden Erklärung gesucht, und nachdem die Resultate der in dieser Richtung unternommenen Studien und Beobachtungen in Uebereinstimmung stehen mit den Erfahrungen, welche in verschiedenen Stahlbetrieben des Auslandes und zum Theile auch des Inlandes gemacht wurden, so habe ich keinen Grund, an der Richtigkeit dieser Resultate zu zweifeln. Mit den Ausführungen der Herren Gegner

wird bezweckt, den Nachweis zu erbringen, dass man im Wege des Thomas-Verfahrens ebensogut wie im Wege des Martin-Verfahrens in der Lage sei, ein ausreichend gleichmäßiges Product zu sichern. Der schlagendste Beweis für das Unzutreffende dieser Behauptung ist der Ausschussbericht. Fast auf jeder Seite leuchtet uns die Thatsache der größeren Ungleichmäßigkeit und Brüchigkeit des Thomaseisens entgegen. Diese Thatsache kann nicht geleugnet werden. Wenn nun behauptet wird, dass die von mir gegebenen Erklärungen unrichtig sind, dann möge man uns treffendere Auskunft geben, nicht aber sich ausschließlich auf dem Wege der Negation bewegen.

Gleichsam als Präludium zur heutigen Discussion ist in der Nr. 15 unserer „Zeitschrift“ ein Vortrag des Herrn Prof. Kupelwieser erschienen, welcher eine Ergänzung unserer Discussion darstellt, und in welchem meiner Wenigkeit die Ehre der Hauptperson zu theil wird. Ich würde mich noch weit mehr geschmeichelt fühlen, wenn der Vortragende die Güte gehabt hätte, mich von seinem Vorhaben zu verständigen, da ich dann in der angenehmen Lage gewesen wäre, einiges sofort richtigstellen zu können. Herr Prof. Kupelwieser bemerkt: „Wenn ich auch nicht weiter darauf eingehen will, dass die von Ingenieur A. R. v. Dormus angewendete Bezeichnung „Rothbruch“ von ihm unrichtig angewendet wird, weil der Rothbruch von einem Schwefelgehalte herrührt und der Rothbruch, von dem er spricht, von einem Sauerstoffgehalte herrührt und deshalb Sauerstoffrothbruch genannt wird, u. s. w.“. Thatsächlich habe ich gesagt, und auf Seite 709 ist es zu lesen: „Durch diesen Versuch war daher der Sauerstoffrothbruch des Kernstahles, die Entstehung unganzer Stellen im Material der Schienenköpfe, sowie der Zusammenhang dieser Erscheinung mit der Aetzprobe erklärt.“ Weiters ist auf Seite 712 zu lesen: „Die vor dem Ausgusse der Charge dem Stahlbade zu entnehmenden Proben geben uns allerdings Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Phosphor- und Sauerstoffgehaltes, doch werden dieselben niemals erkennen lassen, ob in Folge der unvermeidlichen Saigerungen Rothbruch des Kernstahles zu befürchten sein wird.“ Auch habe ich vom Rothbruche nicht nur gesprochen, wie Herr Prof. Kupelwieser meint. Das Vorkommen des Rothbruches wurde durch die bekannte mechanische Probe, die Ursache desselben durch die chemische Analyse nachgewiesen, was gleichfalls auf Seite 708 zu ersehen ist. Noch vor wenigen Wochen waren die Rothbruchproben des Kernstahles jener 6 Thomas-Chargen hier zu sehen, von welchen am zweiten Discussionsabend die Resultate der Zerreißproben vorgeführt wurden. In allen sechs Fällen wurde Rothbruch des Kernstahles constatirt. Auch wäre zu bemerken, dass beim Rothbruch die Elemente Schwefel, Sauerstoff, Kupfer, Arsen u. s. w. gemeinsam wirken, dass man daher zwischen den verschiedenen Arten des Rothbruches nicht streng unterscheiden kann. Dem Fachmanne genügt die allgemeine Bezeichnung Rothbruch. Aeußerungen von der Art wie jene, welche Herr Prof. Kupelwieser zu gebrauchen beliebt, können zur Klärung der in Discussion stehenden Frage sicher nicht beitragen. Es kann damit nur erreicht werden, dass in gewissen Kreisen die Vorstellung entsteht, dass da ein Mann in die Discussion eingetreten ist, welchem die primitivsten Begriffe von dem in Rede stehenden Gegenstande fremd sind. Ich will damit nicht gesagt haben, dass dem Vortragenden diese Absicht vorgeschwebt habe.

In dem genannten Aufsatze (Seite 255 ex 1900) ist weiter zu lesen: „Viele, darunter auch ich, würden Herrn Ingenieur Dormus dafür sehr dankbar sein, wenn er nur einige Worte darüber beigefügt hätte, wie man aus den oft viel zu energischen Aetzungen lesen soll.“ Nun, meine Herren, Herr Prof. Kupelwieser liest ja auch in den Aetzbildern, nur ist seine Lecture etwas anders geartet, und er sagt es in demjenigen Theile seines Vortrages, welchen er mit den folgenden Worten einleitet: „Ganz übersieht Herr v. Dormus hier auch den Einfluss der mechanischen Bearbeitung, der auf das Aussehen eines Bruches nicht ohne Bedeutung ist.“ Herr Prof. Kupelwieser führt den Unterschied von Rand- und Kernstahl auf den Einfluss des Walzprocesses zurück, der Randstahl soll dichter, der Kernstahl lockerer sein. Mit diesem Gegenstande habe ich mich in meinem Vortrage vom Jahre 1896 etwas eingehender befasst, und ich habe damals an der Hand von Versuchen den Nachweis erbracht, dass in diesem Sinne ein Einfluss der Walzarbeit nicht zu constatiren ist. Wie könnte es sonst möglich sein, dass bei der Erprobung des unteren Schopfes (Fußende) für Stäbe vom Rande und von der Mitte des Profils gleiche

Festigkeits- und Zähigkeitswerthe erhalten werden, während weiter nach oben zu ein oft sehr bedeutender Unterschied zu constatiren ist, welche Erscheinung mit den Resultaten der Aetzproben in Uebereinstimmung steht? Wie könnte es möglich sein, dass die Randstahlschichte am Schienensteg sehr dünn, hingegen am Kopfe viel stärker ist? Wie könnte es möglich sein, dass die Randstahlschichte in der Mitte des Flacheisenprofils sehr dünn ist, während sie am Rande durch die ganze Stärke des Profils reicht? Ist aber am unteren Ende des Walzstückes, in welchem Theile der Unterschied von Rand- und Kernstahl verschwindet, der Einfluss der Walzarbeit nicht zu erkennen, dann können die Erscheinungen, welche nur weiter nach oben zu und besonders am oberen Schopfende zu beobachten sind, nicht vom Einflusse der Walzarbeit herrühren. Von einer Lockerheit des Kernes, bezw. von einer größeren Dichte des Randstahles kann also ganz sicher nicht gesprochen werden. Was ich in den Aetzbildern lese, erscheint durch die chemische Analyse, durch die mechanische Prüfung, sowie durch manche bei der Erzeugung zu beobachtende Erscheinungen bestätigt. Ich habe es anlässlich dieser Debatte wiederholt gesagt, es sind die Oxyde und die von einer unvollständigen Reaction herrührenden Reste des Desoxydations- und Rückkohlungsmaterials, welche Verunreinigungen sich im Bereiche des Kernstahles ansammeln. Die Aetzprobe zeigt auch die Lage der Blasen und Schwindungshohlräume. Größere Anflösungen des Kernstahles weisen auf Oxyde, Nadelbildungen auf Reste von Rückkohlungsmaterial. Zumeist kommen Combinationen beider Erscheinungen vor. In manchen Fällen haben geätzte Flusseisenprofile das Aussehen einer dichten Drahtbürste. Hier findet man Berührungspunkte mit dem Schweißisen, von welchem vorzugsweise die Schlacke, nicht aber die reinen Eisenfäden, bei der Aetzprobe gelöst werden. Als markantes Beispiel kann das noch vor wenigen Jahren im schwedischen Eisenwerke Avesta hergestellte sehnige Flusseisen gelten. Die chemische Constitution der Verunreinigungen, sowie die Art der Vertheilung derselben sind also jedenfalls bestimmend für die Qualität des Endproductes. Der Hinweis, dass auch vorzügliches Schweißisen große Ungleichmäßigkeiten in der Gefügebildung und daher in der Aetzprobe zeige, ist jedenfalls unzutreffend. Herr Prof. Kirsch meint, auch der Ausschuss habe die Ungleichmäßigkeit des Thomaseisens studirt, wenn auch nicht im Wege der Aetzprobe. Bei der mechanischen Prüfung des Flusseisens, wie dieselbe gegenwärtig geübt wird, können allerdings gröbere Materialfehler durch Zufall aufgedeckt werden. Die Zerreißprobe wäre in dieser Beziehung nur mit dem Steine eines Mosaikbildes zu vergleichen. Durch die Aetzprobe kommt das ganze Bild klar und deutlich zum Vorschein. Bei der Aetzprobe ist zu unterscheiden zwischen dem, was für die mechanische Prüfung, für ein Bedingnißheft und für eine Brückenverordnung brauchbar ist, und jenem, was der Hüttentechnik zur Beurtheilung des Processganges verwerthen kann. Für den ersteren Fall könnte eine Maximaldifferenz für die Festigkeits-, sowie auch Zähigkeitswerthe von Rand- und Kernstahl festgesetzt werden. Ein von Oxyden stark verunreinigter Kernstahl ist nicht nur kalt-, sondern auch warmbrüchig, und eine Bestimmung im obigen Sinne würde daher theilweise auch vor Materialfehlern schützen, welche auf den Rothbruch zurückzuführen sind.

Für das Vorkommen der von mir besprochenen (Seite 708 ex 1899) und nachweislich durch den Rothbruch des Kernstahles entstandenen unganzen Stellen im Material der Schienenköpfe gibt Herr Prof. Kupelwieser die folgende Erklärung: „So wie Rosenstahl beim Auskühlen im Innern anreißt, so kann auch der innere Kern des Kopfes, der wärmer ist als die äußere Hülle und sich beim Auskühlen stärker zusammenzieht, Sprünge bekommen. Allerdings wird dies bei Schienen, die nicht hart sind wie der Stahl, nicht so häufig wie bei Stahl vorkommen.“ Dementgegen wäre zu bemerken, dass die besprochenen unganzen Stellen nicht in der Mitte des Schienenkopfes, sondern an der Trennungsfläche (Erstarrungsfläche) von Rand- und Kernstahl vorzukommen pflegen, an welchen Stellen die Verunreinigungen des Flusseisens nicht selten größere Anhäufungen bilden. Auch wurde diese Erscheinung nur bei weicherem Flusseisen und immer in Verbindung mit Rothbruch beobachtet.

Herr Prof. Kupelwieser ist der Ansicht, dass die Abscheidung der Verunreinigungen bei beiden Stahlbereitungsverfahren gleich gut möglich ist, wenn nur die ausreichende Temperatur zur Verfügung steht. Dementgegen wäre zu bemerken, dass die Erfahrung gezeigt hat, dass ein in das Stahlbad gebrachter Ueberschuss an Oxyden nicht wieder

ganz zu entfernen ist. Es ist das auch der Grund, warum der Martinprocess bei kaltem Chargengange, sowie bei unrichtiger Verwendung von Erzen und größerer Mengen stark verrosteter Altmaterialien unreine Producte liefert. Während man es nun in der Hand hat, diese ungünstigen Einflüsse zu eliminiren, ist beim Thomasprocess das Ueberblasen nicht ganz zu vermeiden. Herr Prof. Kupelwieser wundert sich, dass ich die wichtige Forderung einer entsprechenden Temperatur beim Schlussverfahren nicht erwähne. Diese Forderung ist in dem Satze enthalten, dass vom Zeitpunkte des Einsatzes der Rückkohlungsmaterialien bis zum Ausgusse der Charge eine entsprechende Zeit zu verstreichen habe. Uebrigens habe ich diesen Einfluss wiederholt besprochen (Seite 712 ex 1899 und Seite 44 ex 1900). Schließlich wäre noch zu constatiren, dass der combinirte Bessemer-Thomasprocess noch im Jahre 1885 in Anwendung gestanden war, dass die von Ingenieur Miller besprochenen Thomasschienen mit unganzen Stellen im Material der Köpfe in den Jahren 1890 und 1891 hergestellt wurden, und dass ich noch vor kurzer Zeit Thomasschienen der allerletzten Erzeugungsjahre gesehen habe, welche mit gleichen Mängeln behaftet sind. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass solche Materialfehler auch bei dem heutigen Stande der Fabrication vorkommen werden, was Herr Prof. Kupelwieser bezweifelt.

Herr Prof. Kupelwieser negirt die stärkere Verunreinigung des Thomaseisens, er negirt die Rand- und Kernstahlbildung, und er bezeichnet meine Aeußerungen, welche der Erklärung dieser Erscheinungen dienen, als unrichtig. Ich erbitte mireineentsprechendere Erklärung für die größere Brüchigkeit und Ungleichmäßigkeit des Thomaseisens, wie dieselben im Berichte des Ausschusses zum Ausdruck gelangen. Herr Prof. Kupelwieser schließt seinen Vortrag mit den bedeutungsvollen Worten, er hätte noch Vieles zu sagen. Im Interesse einer möglichst vollständigen Lösung der in Discussion stehenden Frage ist es sehr zu bedauern, dass er sich auch bei dieser Gelegenheit nicht ganz ausgesprochen hat.

Herr Prof. Kick hat uns letzthin die Lichtbilder geätzter Martin- und Thomasprofile vorgeführt, und er hat hieran die Bemerkung geknüpft, dass seine Versuchsstücke in gleicher Weise, wie ich es angeblich zu thun pflege, vor der photographischen Aufnahme abgeschliffen wurden, und dass seine Bilder in der photographischen Lehr- und Versuchsanstalt hergestellt wurden, wo angeblich auch ich meine Lichtbilder herstellen ließ. Ich weiß nicht, aus welchen Quellen Herr Prof. Kick schöpft, doch möchte ich nur bemerken, dass die gelegentlich dieser Debatte von mir vorgeführten Lichtbilder im Atelier der Firma Lechner hergestellt wurden, und dass ich Flusseisenprofile, welche zur makroskopischen Gefügebildung geätzt wurden, vor der photographischen Aufnahme niemals abschleifen ließ. Vor circa zwei Jahren wurde in der photographischen Versuchsanstalt ein einzigesmal ein Abschleifen vorgenommen, es erfolgte an Versuchsstücken, welche zu mikroskopischen Studien bestimmt waren, es erfolgte gegen meinen Willen, und es ist nicht wieder vorgekommen. Die vorgeführten Bilder können nicht als Beweis gegen meine Behauptungen gelten und auch nicht in den von Prof. Kick citirten zwei Beispielen, weil er uns nicht mittheilt, welchen Theilen der Walzlamellen seine Versuchsstücke entnommen wurden. Auch wurde vergessen, die Qualitätsunterschiede von Rand- und Kernstahl durch die Resultate von Festigkeitsproben zu belegen.

Herr Prof. Kick ätzt schon seit dreißig Jahren, ebensolange empfiehlt er dieses Verfahren, und noch am zweiten Discussionsabend konnten wir es hören. Plötzlich am fünften Discussionsabend entdeckt er das Gespenst der „Passivität“ des Eisens, und seine während dreißig Jahren in dieser Richtung aufgewendete Mühe erscheint nun in Frage gestellt. Nun, meine Herren, so schlimm ist es denn doch nicht, und Herr Prof. Kick möge entschuldigen, wenn ich mir die Bemerkung erlaube, dass es wohl nur ein Scherz war. Die Passivität des Eisens ist ein Zustand, welcher durch besondere Verhältnisse herbeigeführt werden kann. Wird z. B. das Eisen vorerst mit starker Salpetersäure behandelt, so verhält sich dieses Eisen passiv gegenüber verdünnter Salpetersäure. Es wird diese Erscheinung auf eine schützende Oxydschicht zurückgeführt, welche bei der Behandlung des Eisens mit starker Salpetersäure

gebildet werden soll. Es scheinen da galvanische Erscheinungen im Spiele zu sein, wie überhaupt solchen Einflüssen eine große Rolle bei der Verrostung des Eisens zuzukommen scheint. Welche Vortheile könnten aus der Passivität des Eisens gezogen werden, und welche Nachtheile würde die zeitweise Passivität des Eisens im Gefolge haben! Was würden die Blech-, Draht-, Drahtstiften- und noch so manch anderen Industriezweige dazu sagen, wenn das Eisen zeitweise die böse Eigenschaft der Passivität zeigen würde. Die Sache ist sehr einfach, man bringt das Eisen nicht absichtlich in den passiven Zustand, und man erhält dann vollständig verlässliche Aetzbilder. Oder sollte die stärkere Neigung des Thomaseisens zur Rostbildung nicht auf die größere Verunreinigung dieses Materials, sondern auf den Mangel an Passivität zurückzuführen sein?

Meine Herren! Die Höherwerthigkeit des Martineisens gegenüber dem Thomaseisen ist eine in der ganzen Welt anerkannte Thatsache, an welcher eine Entschliebung unseres Vereines nichts ändern könnte. Es ist ferner eine Thatsache, dass zu wichtigen Constructionen aus Flusseisen nur Martin-, bezw. Tiegelstahl zugelassen wird. Im vorliegenden Falle kann es sich also nur darum handeln, ist Thomaseisen noch gut genug, um im Brückenbau Verwendung zu finden? Schon im Jahre 1889, anlässlich der ersten Erprobung des Thomaseisens durch unseren Verein, wurde die größere Brüchigkeit und Ungleichmäßigkeit dieses Materials erkannt, und in dem vorliegenden Berichte stoßen wir immer wieder auf diese Erscheinung. Der Ausschuss selbst betont die größere Brüchigkeit und Ungleichmäßigkeit des Thomaseisens, welche Eigenschaften auch bei Festigkeiten unter 40 kg/mm^2 constatirt wurden, er selbst betont die Neigung eines solchen Materials zur Annahme falscher innerer Spannungen, und er selbst führt einen Fall an, wo diese schädliche Eigenschaft schon bei einer Spannung von 20 kg/mm^2 zu Anbrüchen des Materials Veranlassung gegeben hat. Der Ausschuss hat gezeigt, wie bei weniger sorgfältiger Anarbeitung schon bei einer Spannung von 24 kg/mm^2 die ersten Brucherscheinungen auftreten, und er kommt schließlich dazu, ein so charakterisiertes Material mit einer oberen Festigkeitsgrenze von 43 kg/mm^2 für Brückenconstructionen zu empfehlen. Wie ungünstig muss das Verhalten eines solchen Materials gegenüber Dauerbeanspruchungen sein! Ich frage, welche Ueberlegung hat zu der oberen Festigkeit von 43 kg/mm^2 geführt? Allem Anscheine nach das Verhalten des berüchtigten Trägers II K, für dessen Material Festigkeiten von 39.7 bis 49.1 kg/mm^2 erhalten wurden. Für die mindere der beiden Chargen wurden Festigkeiten von 43.4 bis 49.1 kg/mm^2 erhalten, und diese Charge scheint ausschlaggebend gewesen zu sein. Und nun frage ich weiter, würde eine obere Grenze von 43 kg/mm^2 , bezw. von 42 kg/mm^2 , welche letztere Herr Prof. Mayer vorschlägt, die ausreichende Sicherheit bieten, dass ein

brüchiges Material von der Beschaffenheit der zuletzt genannten Charge nicht zur Verwendung gelangen könnte? Diese Sicherheit würde keinesfalls bestehen! Erstens wissen wir nicht, ob die ermittelte Festigkeit von 43.4 kg/mm^2 der unteren Grenze der maßgebenden Charge entspricht, wir wissen nämlich nicht, ob die Erprobung eines unteren Schöpfendes dieser Charge eine geringere Festigkeit ergeben hätte. Zweitens können bei dem heute gebräuchlichen Abnahmeverfahren auch dann härtere und brüchigere Materialien zur Verwendung gelangen, wenn die Erprobung Festigkeiten von weniger als 43 kg/mm^2 mit entsprechenden Zähigkeitswerthen ergibt. Hierbei ist von den Fehlern abgesehen, welche durch die Verschiedenheiten der Apparate und Messwerkzeuge, durch die ungenaue Anarbeitung der Probestäbe, durch Beobachtungsfehler u. s. w. entstehen. Diese Fehlerquellen sind mit 2 kg/mm^2 nicht zu hoch veranschlagt.

Das sind die Gründe, warum ich gegen den Antrag des Ausschusses bin. Könnte es sich dazu entschließen, in seinen Anträgen die Bestimmung aufzunehmen, dass die Proben den oberen Schöpfenden (Kopfen) der Walzlamellen zu entnehmen sind, dann würde ich keinen Moment zögern, seine Anträge auch dann zu unterschreiben, wenn er eine obere Festigkeitsgrenze von 45 kg/mm^2 vorschlagen würde, weil bei dieser Art Probenentnahme alle minderen Chargen in Folge nicht entsprechender Zähigkeitswerthe zur Ausscheidung gelangen würden.

Nun komme ich zu den Gegenanträgen. Unser hochgeehrter Herr Vorsitzende hatte die Güte, uns mitzutheilen, dass der Antrag des Herrn Baurathes Haberkalt, welchem Antrage auch ich mich angeschlossen habe, mit Rücksicht auf gewisse Bestimmungen unserer Geschäftsordnung nicht zur Abstimmung gebracht werden könne. Ich habe nicht die Absicht, Ihnen einen neuen Gegenantrag zu empfehlen. Ich erbitte mir nur Ihre geneigte Unterstützung zu dem folgenden Antrage, welcher durch meine in dieser Debatte geltend gemachten Einwendungen genügend begründet erscheint:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein beschließt, einen Ausschuss zu berufen, der zu untersuchen hätte, welche Abnahmeverfahren und Prüfungsmethoden mit Rücksicht auf die dem Flusseisen eigenthümliche Erscheinung der Ungleichmäßigkeit in der Gefügebildung zu empfehlen wären, damit bei eisernen Brückenconstructionen die Verwendung eines minderen und daher ungeeigneten Materials möglichst vermieden werde. Diese Untersuchungen hätten sich gleichmäßig auf Martin- und Thomaseisen zu erstrecken.“

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Flussregulirungen.

Discussion

über den von Herrn Ingenieur Ignaz Pollak in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 29. März 1900 gehaltenen, in Nr. 31 abgedruckten Vortrag.

K. k. Ober-Baurath Prof. Oelwein

begrüßt Form und Inhalt des gehörten Vortrages. Der Vortragende hat den Namen Girardon sehr oft genannt; Redner kennt den Träger dieses Namens persönlich; derselbe ist an der Rhône thätig, seit er die École des ponts et chaussées verlassen hat, und das sei der richtige conservative Zug in der Verwaltung. Allerdings beginnt der junge französische Ingenieur, der an der École des ponts et chaussées vorgebildet wurde, seine Laufbahn in einer wesentlich anderen Stellung als bei uns. Girardon hat in seiner langjährigen Thätigkeit an der Rhône und ihrem Gebiete volle Gelegenheit gehabt, nicht nur die hydrologischen Verhältnisse, sondern auch den Erfolg seiner jeweiligen Regulierungsmethoden zu studiren und fortgesetzt zu beobachten. So ist er zu dem Systeme gelangt, welches eben für die Rhône das beste ist.

Der Strom, den Franzius zu behandeln hatte, die Weser, hat wieder einen ganz anderen Charakter, und so musste er auch ganz anders behandelt werden; aber auch hier lag die Aufgabe stets in derselben leitenden Hand. In Oesterreich gönne man Niemandem so recht die Zeit, solche Studien an seinen eigenen Werken zu machen. Ist es einem Ingenieur gelungen, ein Gewässer gut zu reguliren, so wird er bald zu

vielleicht größeren und ehrenvolleren Aufgaben abgezogen, und man verlangt, dass er dann wieder an einem anderen Fluss mit ganz anderem Charakter seine Erfahrungen bewähren lässt. Alle Achtung vor der früher gewonnenen Erfahrung, aber jeder Fluss verlangt wieder neue Erfahrungen. Redner kommt noch auf die Rhein-Regulirung in Vorarlberg zu sprechen. Dort habe sich die Sohle in Folge der Zusammenziehung des Bettes im oberen Laufe vertieft und dann im unteren Laufe thatsächlich bis 2.2 m gehoben, wodurch sogar eine Hebung der Brücken nothwendig wurde. Die Folgen dieser fortgesetzten Hebung waren die Katastrophen in den Achtzigerjahren und die dann folgende große Rhein-Regulirung. Honsell, dem man Mangel an Erfolgen am oberen Rhein vorgeworfen hat, muss Redner in Schutz nehmen. Er hatte nicht die Aufgabe, die Strecke von Basel bis Mannheim für Zwecke der Schifffahrt, sondern lediglich zum Schutz der Anrainer gegen Ueberschwemmungen zu reguliren, und dieser Forderung habe er auch vollkommen entsprochen. Darüber ist übrigens schon genügend geschrieben und gesprochen worden. Redner erwähnt noch einer Broschüre über den Donau-Odercanal und die Canalisirung der March, in welcher ein College aus Deutschland, der an der Oder jahrelang gearbeitet hat, auch an der

March für das System der Buhnen eintrat, ohne zu bedenken, dass das Flussbett der March nur aus schwerem Lössboden besteht, während die Oder meist leicht beweglichen, sandigen Untergrund hat. Schließlich meint Redner, dass uns vor Allem die Stabilisirung von Wasserbautechnikern im Staats- und Landesdienste und die vom Verein schon vertretene Schaffung einer obersten Central-Wasserbaubehörde noth thäte.

K. k. Ministerialrath Iszkowski

verwahrt sich gegen die Behauptung, dass im Staatsbaudienste bei den Personalverschiebungen ohne Rücksicht auf das Interesse der Flussregulirungen vorgegangen werde; diese Regulirungen werden vielmehr grundsätzlich in systematischer Weise betrieben, was auch die Verwendung eines entsprechend geschulten und routinirten technischen Personales zur Voraussetzung hat. Die Angelegenheit der Flussregulirungen sei eine so wichtige, dass es empfehlenswerth wäre, dieselbe in der Fachgruppe öfter zu discutiren, als es bisher der Fall war. Heutzutage sei es gewissermaßen Mode geworden, über die Flussregulirungen sich im Allgemeinen abfällig zu äußern, indessen ist das „Generalisiren“ auf diesem Gebiete am allerwenigsten am Platze.

So kann man beispielsweise die so oft angefochtenen Durchstiche in vielen Fällen absolut nicht entbehren, bezw. kann man doch nicht ohneweiters alles fixiren, was die Natur geschaffen hat. Da jedoch übermäßige Streckungen des Flusslaufes ebenso wie dessen übermäßige Krümmungen nachtheilig sein können, solle man in der Regel je nach der Natur des Flusses nicht allein den kleinsten, sondern auch den größten zulässigen Krümmungsradius ermitteln.

Bei einer rationellen Regulirung muss, insbesondere, wenn sie für die Schiffbarmachung des Flusses erfolgt, selbstverständlich auch die Normalbreite bestimmt werden, und zwar mit Bedachtnahme auf die Gefällsausgleichcurve. Alles heute Gehörte habe sich übrigens nur auf die Wirkung der Kräfte in horizontaler, nicht aber auch in verticaler Richtung bezogen. Letzteres ist indessen von außerordentlicher Wichtigkeit; denn hat man z. B. mit einem wilden Flusse zu thun, dessen Längenprofil von der Gefällsausgleichcurve noch weit entfernt ist, und bringt man ihn auf die sogenannte Normalbreite, so entsteht sofort die Frage, wie hoch man die Werke ausführen soll? Sie können nämlich sodann entweder viel zu hoch oder viel zu niedrig ausfallen; in diesen beiden Fällen wäre aber der Zweck der Regulirung verfehlt und das Geld hinausgeworfen.

Dass bei derlei Flüssen von ihrer sofortigen Regulirung auf Niederwasser noch umsoweniger die Rede sein kann, braucht nicht des Näheren ausgeführt zu werden, zu welchem Schlusse man übrigens auch von anderen hier in Betracht fallenden Gesichtspunkten aus gelangen muss.

Als Grundsatz für eine rationelle Behandlung der Flüsse letztgedachter Art hätte im Allgemeinen das successive, thunlichst gleichzeitige Ausbilden des Flusslaufes im horizontalen und verticalen Sinne zu gelten, worauf erst an die endgiltige Fixirung der Normalbreite, bezw. an die Regulirung auf Niederwasser geschritten werden sollte.

K. k. Baurath Riedel:

Angeregt durch die von Herrn Collegen Ignaz Pollak besprochenen Flussregulirungsfragen, habe ich mir das Wort erbeten, um meine im Laufe mehrerer Jahre bei verschiedenen Anlässen, besonders bei meiner im verflossenen Sommer mit Unterstützung des hohen k. k. Handelsministeriums unternommenen Informationsreise, gemachten Wahrnehmungen, soweit sie die Regulirung der Oder im Interesse der Schifffahrt betreffen, zur Kenntniss der geehrten Fachcollegen zu bringen. Dabei darf ich mich auf meine beiden über diesen Gegenstand in Nr. 45 und Nr. 50 des vorigen Jahrganges unserer „Zeitschrift“ veröffentlichten Reiseberichte berufen, will mir jedoch gestatten, die wichtigsten Momente daraus kurz in Erinnerung zu bringen.

Schon der seitdem verstorbene Oderstrom-Baudirector Peschek hob am Verbandstage in Wien (1897) die Schwierigkeiten hervor, die sich der Schifffahrt selbst in der canalisirten Strecke Cosel—Neissemündung in Folge der Sandabfuhrverhältnisse und der unzureichenden Wassermengen entgegenstellen. In meinen früheren Ausführungen erlaubte ich mir zu bemerken, dass die Strecke Cosel—Neissemündung wegen zu geringer Anzahl eingebauter Stauwerke als nothdürftig abgestuft und der Flusslauf Neissemündung—Breslau als unvollständig canalisirt

zu betrachten ist; dass ferner die eigenthümliche Ausbildung des Oderthales ohne Schädigung des landwirthschaftlichen Betriebes keine Erhöhung der Stauwehre zuließ, und endlich, dass die im Interesse der Schifffahrt erfolgte Einengung des Flussprofils den beabsichtigten Zweck nicht nur nicht erfüllt, sondern vielmehr auf die Ablaufverhältnisse der Hochwässer nachtheilig eingewirkt habe. Bezüglich der Wassermehrung mittelst Sammelweihern im Quellengebiete kam ich durch eine einfache Rechnung zu dem wenig erfreulichen Resultate, dass die Sicherstellung einer minimalen Fahrtiefe von 1.40 m während 30 Tagen im Jahre die Aufspeicherung eines Wasserquantums von 63 Mill. m³ bedingen und im Neissegerinne den Durchgang einer secundlichen Wassermenge von 24 m³ fordern würde. Von dem Gesamtgebiete der Oder per 118.611 km² entfallen 5824 km² auf Oesterreich, und in Cosel haben wir es mit einer Niederschlagsfläche von 9057 km² zu thun. Von Oderberg bis Breslau trägt der Flusslauf die Bezeichnung obere, von Breslau bis Küstrin mittlere und von Küstrin bis Stettin untere Oder.

Wie ein Blick auf das Uebersichtslängenprofil (Fig. 1) lehrt, bewegen sich die Gefällsverhältnisse von Cosel abwärts bis Breslau in den Grenzen von 0.46‰ und 0.32‰, in der mittleren Oder zwischen 0.29‰ und 0.24‰ und fallen erst in der Unter-Oder bis Schwedt von 0.17‰ auf 0.09‰. Da der Einfluss der Nordsee sich schon in Schwedt bemerkbar macht, sind die unterhalb dieser Stadt ermittelten Wasserspiegelgefälle nicht mehr direct vergleichbar. Rücksichtlich der Gefälle einzelner Stromabschnitte ist zu bemerken, dass dieselben in Folge älterer und neuerer Begradigungen — nicht immer zum Vortheile der Schifffahrt — Vermehrungen erfahren haben, wodurch zwar der Weg abgekürzt, dafür aber die Geschwindigkeit erhöht, bezw. die Wassertiefe verringert wurde.

Sofern die Benutzbarkeit der Stromrinne für den Schiffsverkehr als der beste Maßstab für ihren guten Zustand gilt, wurde deren Tiefe bei gegebenen Abmessungen des Querprofils als „Ziel“ der Regulirung bezeichnet. Selbstverständlich musste das Bestreben, die Hochfluthen ungehindert abzuführen und bei niedrigen Wasserständen eine der Schifffahrt genügende Wassertiefe zu schaffen, zu gegenseitigen Missverhältnissen führen. Die Anforderungen wuchsen in dem Maße, als der Schifffahrt nach und nach größere Bedeutung zukam. Noch im Jahre 1859 war das „Ziel“ sehr weit gesteckt. Es sollte in Cosel bei 9 cm, in Oppeln bei 10 cm und unterhalb Breslau bei 19 cm über M. N. W. der Reihe nach die Fahrtiefe 0.50 m, 0.54 m und 0.75 m betragen, während im Jahre 1883 die Mindesttiefe, allerdings nicht mehr auf M. N. W. sondern auf M. W. bezogen, bereits mit 2 m angestrebt wurde, wobei der Grundsatz, dass als die erste Bestimmung des Stromes die Vorfluth und erst als zweite die Schifffahrt zu gelten habe, nicht verletzt werden sollte. Thatsächlich hoffte man in der canalisirten Strecke Cosel—Neissemündung durch Einschränkung des Mittelwasserprofils auf 50 m zwischen den Buhnenköpfen eine 2 m tiefe Fahrinne zu erreichen, gelangte jedoch bald zu der Erkenntnis, dass diese Einschnürung stellenweise, ohne wenig über 1.50 m Tiefe erreicht zu haben, bis zu 35 m gesteigert werden müsse. Von der Neissemündung bis Breslau sind die überbreiten Querschnitte gleichfalls eingeschränkt worden. Da sich auch hier, 83 m Breite zwischen den Buhnenköpfen vorausgesetzt, bei Mittelwasser keine Tiefen von 2 m erreichen ließen, sind an mehreren Stellen die auf mittleres Niedrigwasser ausgeführten Vorlagen 45 m aneinandergerückt worden.

Bezüglich der unterhalb Breslau beginnenden mittleren Stromstrecke sind zwei Abtheilungen zu unterscheiden, u. zw. die circa 220 km lange bis zur Obrzyckomündung, und die restliche, etwa 148 km lange bis zur Warthemündung.

In der oberen Abtheilung liegen die Streichlinien der Buhnen anfangs 87 m, dann 94 m und weiter stromabwärts 110 m weit auseinander. Diesen Entfernungen entsprechend rücken die Breiten zwischen den Vorlagen auf 53 m, 54 m und 65 m auseinander. Dabei sind aber die Wassertiefen in Folge der Sandbewegungen ungemein verschieden, und sollen im trockenen Sommer des Jahres 1893 einzelne Furthen 0.90 m unter dem mittleren Niedrigwasser aufgewiesen haben, so dass bloß noch Schleppkähne von 0.75 m Tiefgang verkehren konnten. Auch in der unteren Abtheilung ergab sich die Nothwendigkeit einer Einschnürung des Mittelwasserprofils, wenngleich deren Maß mit Rücksicht auf die Hochwasserabfuhr beschränkt blieb. Die Breiten zwischen den Vor-

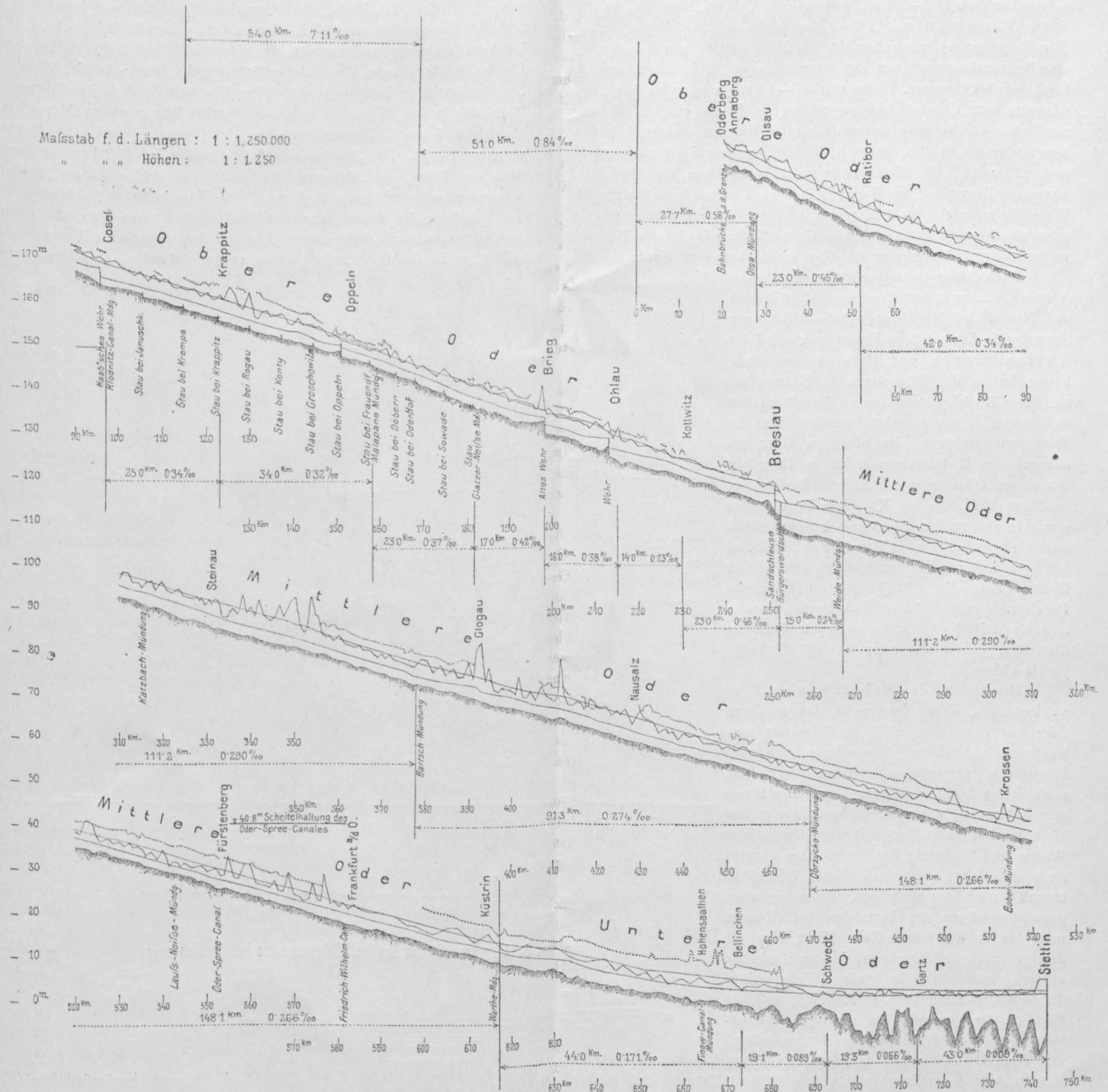
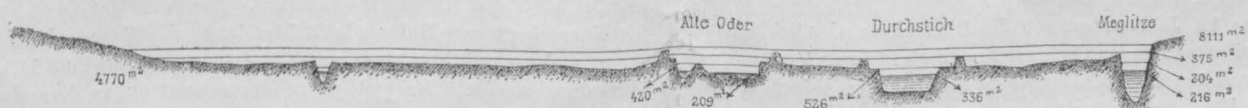


Fig. 1. Uebersichts-Längenprofil der Oder von Oderberg bis Stettin.

lagen betragen der Reihe nach 70 m, 80 m und 90 m. Durch örtliche Verhältnisse, wie Stromspaltungen, Vorfluthcanäle u. dgl., bedingt, kommen indess auch geringere, bzw. größere Einschränkungen vor. Bemerkenswerth ist dabei, dass die Wassertiefe bei Mittelwasser nicht wie in den oberen Abschnitten mit 2 m angestrebt ward, sondern dass man sich im Hinblick auf die Querschnittsverhältnisse der Profile und den Abflussvorgang mit einer Fahrtiefe von 1.85 m begnügte.

Der Stromlauf der Unter-Oder im sogenannten Mündungsthal lässt

zwar gleichfalls Unterscheidungen erkennen, doch würde ein näheres Eingehen auf dieselben meine Ausführungen ungebührlich verlängern. Es mag genügen zu wissen, dass hier bereits alle Erscheinungen, wie sie im Unterlaufe geschiebeführender Ströme vorkommen, zu Tage treten. Die sowohl an der Oder wie auch an der Warthe in Durchführung begriffenen Regulierungsmaßnahmen beginnen hier bereits ihre Wirkung zu äußern. Schon das Querprofil oberhalb Schwedt (Fig. 2) eröffnet einen beiläufigen Einblick in die daselbst bestehenden Verhältnisse. Die Strombettbreiten



1: 20.000 für die Längen.
1: 1.000 " " Höhen.

Fig. 2. Querprofil bei Km. 688-1 oberhalb Schwedt.

schwanken von 200–350 m, und zählen Ueberbreiten bis zu 600 m, sowie Verengungen von 100–130 m nicht zu den Seltenheiten. Nach dem Regulierungsplane entspricht den Mindesttiefen von 2 m, bzw. 3 m eine Breitenabmessung von 188 m zwischen den Streichlinien der Bühnenköpfe bei Mittelwasser. Tiefen von 3·5–4·3 m, ja sogar bis 5 m kommen, wie aus dem Uebersichtslängenprofile (Fig. 1) zu ersehen ist, an den erwähnten Verengungen mehrmals vor. Im Mündungsgebiet, jedoch noch immer oberhalb Stettin, wechselt der Mittelwasserspiegel zwischen 100 m und 250 m und die Tiefen zwischen 3·5 m und 8 m. Das Hochfluthbett nimmt stellenweise 2 km Breite in Anspruch. Unterhalb Stettin ist die Wassertiefe durchwegs 6 m, und gilt dieser Stromabschnitt überhaupt schon als Seecanal, dessen Sohle bei der zu Anfang des letzten Decenniums vorgenommenen Baggerung mit 80 m Breite bemessen wurde.

Nach den im Oderstromwerke enthaltenen Angaben fließen in der Strecke zwischen Breslau und Neusalz bei Mittelwasser 160–175 m³ per Secunde ab. Für mittlere Hochwässer wird die Abflussmenge auf 1000 m³ geschätzt. Ferner haben die Messungen in Küstrin bei mittlerem Niedrigwasser etwa 150 m³ ergeben und vergleichende Angaben gezeigt, dass die Niedrigwassermengen der mittleren Oder annähernd den Mittelwasserständen im Unterlauf der oberen Oder entsprechen. Beim Hochwasser im Jahre 1891, das am Krossener Pegel 4·67 m erreichte und zu den höchsten bekannten zählt, soll die secundliche Abflussmenge 1860 m³ betragen haben. Die anlässlich des 1891er Hochwassers in Km. 662 (Neupletzen) bei einem Pegelstande von 6·73 m berechnete Wassermenge von 3164 m³ dürfte das größte Quantum darstellen, das in der unteren Oder überhaupt jemals abfloss.

Hinsichtlich der Schiffbarkeit ist zu bemerken, dass dieselbe in der mittleren Oder vor dem Jahre 1770 in Folge der vorhandenen zahlreichen Stauanlagen, die zwar Flossrinnen, aber keine Schleusen enthielten, noch keine Berücksichtigung fand. Der Strom war stellenweise derart verwildert, dass er fast als unfahrbar galt. Erst seit Beseitigung der Wehre und Räumung des Strombettes konnten nach dem Jahre 1840 flachgehende Oderkähne überall anstandslos verkehren. Schwierigkeiten ganz besonderer Art bestanden bei Krossen noch bis in die neuere Zeit. Nicht bloß die dortige Brücke bildet ein erhebliches Hindernis, sondern vornehmlich die häufigen Ueberschläge der schmalen Stromrinne. Unvorsichtig geführte Schiffsgefäße gerathen bei niedrigen Wasserständen leicht auf den Sand und verlegen dadurch den Weg. Der in Krossen liegende Dampfbagger fördert auf dieser Stromstrecke jährlich im Durchschnitt über 4000 m³ Material. Seit 1885 sollen daselbst 24 Schiffunfälle vorgekommen sein, die zwar nicht zum Sinken führten, wogegen in dem gleichen Zeitraume 37 Fahrzeuge theils gehoben oder, wenn sie Wrack geworden waren, beseitigt werden mussten. Nicht viel besser stand es lange Zeit um die Schifffahrt in der Gegend von Frankfurt. In Folge Zurückbleibens der Regulierungsarbeiten gegenüber den oberhalb gelegenen Stromstrecken traten daselbst sehr fatale Zustände ein, die selbst den nur 0·55 m bis 0·56 m tiefgehenden Kähnen zuweilen Hindernisse bereiteten. Im Jahre 1872 soll ein nur 0·63 m tiefgehendes Dampfboot an der Weiterfahrt über Frankfurt hinaus gehindert worden sein. Durch die Aufwendung reichlicher Geldmittel sind diese groben Uebelstände in den letzten Decennien vielfach beseitigt und leidliche Verhältnisse geschaffen worden.

Noch im 13. Jahrhundert soll die Oder einem ziemlich lebhaften, durch keinerlei Stauanlagen behinderten Schiffsverkehr gedient haben. Um die Mitte des 14. Jahrhunderts entstanden jedoch zahlreiche Städte an den Ufern und unterbrachen den freien Lauf des Stromes durch zahlreiche Stauanlagen für Wasserkraftwerke. Diese Wehre besaßen

zwar Durchlässe für Flöße, die eigentliche Schifffahrt war jedoch trotz lebhafter Einsprachen unmöglich. Erst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erhielten nacheinander die Staustufen bei Brieg, Ohlau und Breslau Schiffschleusen. Die im Jahre 1820 umgebaute ursprünglich hölzerne „Sand-schleuse“ in Breslau besitzt 5·3 m Thorweite und 43·8 m Kammerlänge, die in den Siebzigerjahren reconstruirte Bürgerwerderschleuse hat gleichfalls 5·3 m Lichtweite zwischen den Thoren, jedoch nur 40·8 m nutzbare Länge. Die „Sand-schleuse“ überwindet bei Mittelwasser einen Stau von 3·0 m, die Bürgerwerderschleuse von 4·57 m. Diese Zahlen vermindern oder erhöhen sich je nach den Wasserständen im Strome.

Soferne die Abmessungen der Breslauer Schleusen den gesteigerten Anforderungen nicht mehr entsprachen und dem neuerlichen Umbau derselben große locale Schwierigkeiten entgegenstanden, entschloss man

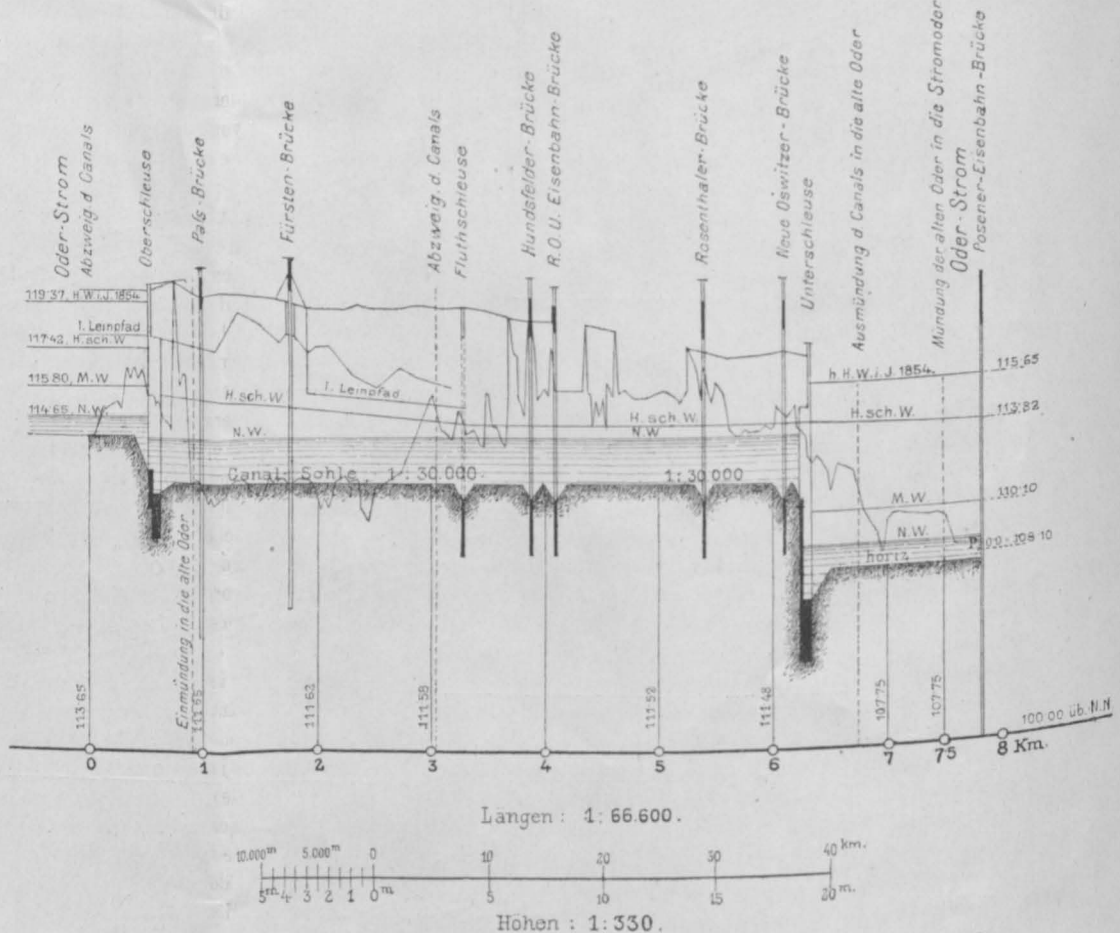


Fig. 3. Längenprofil des Großschiffahrtscanales bei Breslau.



Fig. 4.

Querprofil des Großschiffahrtscanales.

sich zur Anlage eines Umgehungscanales unter theilweiser Benützung des alten Oderbettes.

Dieser unter der etwas anspruchsvollen Bezeichnung „Großschiffahrtsweg“ im Jahre 1897 dem Verkehre übergebene Canal, dessen Längenprofil in Fig. 3 und dessen Querschnittsdimensionen in Fig. 4 dargestellt erscheinen, ist 7·2 km lang und hat zur Ueberwindung des Gefälles gleichfalls zwei Schleusen. Diese besitzen jedoch eine nutzbare Länge von 55 m und, damit zwei Finowkähne die Schleusen gleichzeitig durchfahren können, eine Breite von 9·6 m, ferner eine Mindestdiefe über den Drempeln von 2 m. Die von der Ober- und Unterschleuse begrenzte Haltung ist 5·7 km lang; ihr Wasserspiegel kann durch ein in der alten Oder eingebautes Nadelwehr auf der Côte 113·65 (N. W.) erhalten werden. Dadurch, dass der neue Canal in dem eingedeichten Terrain verläuft, war die Anlage einer Fluthschleuse nothwendig, welche ebenso die Aufgabe zu erfüllen hat, über den höchsten schiffbaren Wasser-

stand reichende Anschwellungen von außen abzuhalten, wie ein zu tiefes Sinken des Wasserspiegels bei niedrigen äußeren Wasserständen, eventuell bei niedergelegtem Stauwehr, zu verhindern. Bei der Fluthschleuse kam, abweichend von den bisher üblichen doppelten Stemmtoren, eine Construction in Anwendung, nach welcher das Abschlusssthor senkrecht auf die Canalachse horizontal verschoben werden kann.

Die Stadtverwaltung von Breslau hat die durch den Bau des Großschiffahrtsweges begünstigten Verhältnisse sofort durch Ausführung einer größeren Hafenanlage benützt, und dürfte deren Eröffnung umsomehr in nicht zu weiter Ferne stehen, als die bisherigen Einrichtungen nicht nur veraltet, sondern auch sich schon längst als unzureichend erwiesen hatten. Mehr über die interessanten Anlagen in Breslau zu bringen, verbietet die beschränkte Zeit. Nicht unbedeutend waren die Einsprachen, welche die Werksbesitzer der Ausführung entgegensetzten, indem sie darin eine Verkürzung ihrer Wasserkraftanlagen erblickten. Dem umsichtigen Bauleiter des neuen Canales, dem Herrn königl. Baurathe Wegener, ist es jedoch gelungen, auch über diese Complicationen glücklich hinwegzukommen.

Die 1874 errichtete Oderstrom-Bauverwaltung dehnte sich ursprünglich von Schwedt bis Breslau, später bis Oderberg aus.

Werden all die Merkmale, welche diesen Strom auszeichnen, in reifliche Erwägung gezogen, so gelangt man bald zu der Ansicht, dass die erhöhten Forderungen, welche derzeit von der Schifffahrt schon an die Dimensionirung der Fahrinne gestellt werden, die Benützung desselben als Schifffahrtsstraße nicht mehr empfehlenswerth erscheinen lassen. Wenn die Bedingungen: 1. sanftes Sohlengefälle; 2. ausreichende, nicht zu rasch wechselnde Wassermengen; 3. geringe Geschiebeführung und 4. tief eingeschnittenes Strombett, nur theilweise oder nicht erfüllt sind, dann ist die Wahl des natürlichen Vorfluthcanales des Strombettes als Wasserweg, mögen auch sonstige Argumente dafür sprechen, keine glückliche zu nennen. Wie in den vorstehenden Ausführungen gezeigt wurde, krankt die Oderwasserstraße an dem Hauptübel zu geringer Wassermengen, bezw. unzureichender Fahrtiefen bei eintretenden Kleinwässern. Diesen Umstand zu beseitigen, liegt zumeist ebensowenig in der Macht des Technikers wie die Behebung der Ungleichheit in der Wasserführung. Zwar ist die Abstufung des natürlichen Gerinnes geeignet, die Gefällsverhältnisse zu modificiren und in ihren Folgen zu mäßigen, die Wassermenge zu erhöhen vermag sie nicht. Die meisten Missverhältnisse jedoch resultiren aus der Doppelaufgabe, die dieser Flusschlauch erfüllen soll, nämlich unter gleichzeitiger Wahrung der Vorfluth den Interessen der Schifffahrt zu dienen, besonders dann, wenn die leitenden Grundsätze für die vorausgehende Regulirung noch gar nicht feststehen. So haben wir gesehen, dass Maßnahmen, welche den Sanierungsanforderungen entsprochen hätten, der Schifffahrt nicht genügten, und wenn sie ihr genügten, andere Uebelstände mit sich brachten, die bald die äußerste Vorsicht in deren Anwendung geboten. Durch die beständige Verschiebung der Buhnenköpfe ist eigentlich unbewusst die Regulirung auf Niedrigwasser eingeleitet worden. Am meisten befremden muss eine bei Ausführung der Regulirung falsch angebrachte Bauökonomie. Obwohl das Bett der Oder schon im Oberlaufe ohnehin mit Geschiebe mehr als erwünscht belastet ist und außerdem die Nebenflüsse schwere Mengen davon abzutragen pflegen, kam bei Ausführung der Durchstiche ein System zur Anwendung, das in seiner Wirkung eminent zur Vermehrung der Fatalitäten beizutragen geeignet ist. Man hat dieselben nämlich nicht in ihrer Gänze ausgehoben, sondern nur beiderseits ausgeschlitz, die Beseitigung des Kernes aber der Kraft des Wassers anheimgegeben. Ebenso hat die fortgesetzte Einschnürung des Mittelwasserprofils zwar zu Vertiefungen der Sohle und zur Senkung des Wasserspiegels gegenüber den früheren Pegelständen, nicht aber zur erwünschten Vertiefung der Fahrinne geführt, abgesehen davon, dass die Verschmälerung der Stromrinne bei Niedrigwasser die Manövrierfähigkeit der Schiffe zu stark beeinträchtigte. Dieser Vorgang trug abermals zur Bewegung neuer Sandmassen stromabwärts bei. Bestanden bezüglich der verfügbaren Wassermengen sowohl wie hinsichtlich der Wirkungsweise der Regulirungswerke auch Zweifel, so lagen die Gerinnprofile doch offen zu Tage und musste deren Ausgestaltung, vornehmlich aber ihre geringe Uferhöhe, von einer Benützung zu Schifffahrtzwecken abmahnen.

Da unter den obwaltenden Verhältnissen eine Benützung der Oder von Cosel aufwärts wohl kaum jemals ernstlich in Frage kommen

dürfte, sondern an einen Lateralcanal wird gedacht werden müssen, kann ebenso gut erwogen werden, ob zur Erzielung stabiler Verhältnisse dieser Lateralcanal nicht über Cosel hinaus bis Breslau und von da über Lignitz, Sagan und Guben in die Scheitelhaltung des Oder-Spree-Canals geführt werden solle. Die Gründe für einen solchen Vorschlag sind:

1. Wäre damit die Frage der Fahrtiefe sofort gelöst;
2. könnten der Canal und seine Staustufen Abmessungen erhalten, jenen gleich, wie sie der Mittellandcanal und Donau-Oder-Canal anstreben;
3. wäre der Betrieb von den Wasserstandsschwankungen unabhängig, und bliebe endlich
4. der permanente Uebelstand, den die Sandwanderungen dauernd mit sich bringen werden, für immer behoben.

Der Vorschlag eines Lateralcanals Oderberg-Breslau ist nicht neu, sondern älter als das zur Ausführung gelangte Project der Oder-Canalisirung. Ueber Anregung einer Landesdeputation vom Jahre 1875 beschloss der Provinziallandtag von Schlesien für die generellen Vorarbeiten, betreffend einen Canal von Oderberg bis Breslau sowohl wie zur Feststellung der Frage durch sachverständige Autoritäten, für welche Strecken der Oder zwischen Breslau und Schwedt Stromregulirung und für welche Canalisirung den Vorzug verdiene, einen Credit von 50.000 Mark zu bewilligen und mit der weiteren Durchführung den Provinzial-Ausschuss zu beauftragen. Obwohl der königl. Baurath Herr bereits im Jahre 1880 den generellen Entwurf für einen Oder-Lateral-Canal vorlegte, welcher von der Benützung der Oder mit der Begründung absah, dass bei einem derartigen Unternehmen auf den internationalen Verkehr mit Oesterreich und die Leistungsfähigkeit des in Projectirung befindlichen Donau-Oder-Canals Rücksicht genommen werden müsse, diese aber nur durch einen Lateralcanal erreicht werden könne, scheinen die maßgebenden Factoren dennoch anderer Meinung gewesen zu sein, da anlässlich der Landtagsberathungen im Jahre 1886 außer der vorgeschlagenen Verbesserung der Schifffahrtsverbindung von der mittleren Oder nach der Spree bei Berlin (Oder-Spree-Canal) noch eine „Verbesserung der Schifffahrt auf der Oder von Breslau bis Cosel“ in Aussicht genommen und nach Ausarbeitung specieller Entwürfe durch das Gesetz vom Jahre 1888 der Betrag von 23 Mill. Mark für die Canalisirung der Oder und die Herstellung eines neuen Wasserweges bis Breslau bewilligt worden, das Schicksal des Lateralcanales somit entschieden war. Bekanntlich besitzt dieser Wasserweg dermalen weder die Eignung, als Fortsetzung des Mittellandcanales noch als Bindeglied für einen leistungsfähigen Donau-Oder-Canal zu dienen. Der Hinweis auf die Möglichkeit, neben den heutigen Kammerschleusen größer dimensionirte Schleppzugsschleusen einbauen zu können, bietet insofern keine Gewähr für die seinerzeitige Vergrößerung der Leistungsfähigkeit, als damit der schon derzeit zu Tage tretende Wassermangel nicht nur nicht behoben, sondern eher vermehrt werden würde. Da nun gelegentlich der letztjährigen Canaldebatten im preussischen Landtage nicht blos die geringe Leistungsfähigkeit der canalisirten Oder, sondern auch die Unverlässlichkeit der Schifffahrt von Breslau abwärts nachdrücklich hervorgehoben und unter Hinweis auf die Dimensionen des Mittellandcanales sogar der Bau eines Parallelcanales zur mittleren Oder angeregt wurde, scheinen die Anschauungen über die Aufgaben einer modernen Wasserstraße im letzten Decennium eine wesentliche Aenderung, gewissermaßen eine Bekehrung zu Aelterem, erfahren zu haben.

Zur Illustration einer solchen von der Oder unabhängigen Wasserstraße sei noch erwähnt, dass dieselbe, in directe Verbindung mit der Scheitelhaltung des Oder-Spree-Canals gebracht, eine Abkürzung der Route Breslau-Berlin um 16% der Länge des bisherigen Schifffahrtsweges ermöglichen würde, abgesehen davon, dass die von der Canaltrasse berührten Länderstrecken, vermöge ihrer Höhenlage über dem Hauptrezipienten, in eminenten Sinne landwirthschaftlichen Meliorationen, sowohl Ent- wie Bewässerungen, zugeführt werden könnten.

Daraus würde aber noch immer nicht das völlige Auflassen der natürlichen Wasserstraße hervorgehen, sondern der bisherige Weg könnte in Zukunft einen mehr secundären Rang einnehmen und den localen Verkehr vermitteln, wogegen der neue Canal der internationalen Großschifffahrt zu dienen hätte.

Durch den Anschluss an den Donau-Oder-Canal ist die Wasserversorgung der Strecke Oderberg-Breslau deshalb wesentlich erleichtert, weil das Speisewasser der österreichischen Haltung in Verwendung käme. Für die Verbindung des Oder-Spree-Canals mit Breslau, welche die Ueberwindung eines Höhenunterschiedes von etwa 60 m bedingt, könnte die Speisung mit Wasser anstandslos ebenso wohl aus der Oder wie aus ihren von der Trace gekreuzten Nebenflüssen erfolgen, wodurch der Bau von Gebirgsreservoirs zur Vermehrung der Fahrwassertiefe für die canalisirte Stromstrecke Neisse-mündung-Breslau entfiel. Die nicht bloß an der Oder, sondern auch an anderen Strömen,

neuerer Zeit auch an der Moldau, gemachten Wahrnehmungen werden sicher dazu beitragen, die noch vielfach herrschende Vorliebe für die Canalisirung von Flüssen und Strömen zu mildern, und nicht verfehlen, die Vorzüge unabhängiger Canaltracen in das richtige Licht zu stellen.

Wenn meine Ausführungen stellenweise auch den Rahmen der Discussion durchbrechen, so möge dies durch den Umstand gerechtfertigt sein, dass wir heute über Flussregulirungen nicht urtheilen dürfen, ohne eventuelle Verkehrsfragen mit in Betracht zu ziehen, deren Lösung jedenfalls früher oder später an uns herantritt.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlungen am 29. März und 19. April 1900.

In der Versammlung am 29. März machte der Obmann einige geschäftliche Mittheilungen, die sich besonders auf die geplante Excursion bezogen, worauf der in Nr. 31 der „Ztschr.“ vollinhaltlich wiedergegebene Vortrag „Ueber Flussregulirungen“ von k. k. Ing. Ignaz Pollak folgte.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine Discussion, in welcher die Herren k. k. Ober-Baurath Prof. Oelwein und k. k. Ministerialrath Iszkowski das Wort ergriffen. (Siehe an anderer Stelle dieses Blattes.)

* * *

In der Versammlung am 19. April theilte der Obmann zunächst Herrn Hofoptiker Carl Neuhöfer zu Mittheilungen „über einen Apparat zur Erzielung richtiger Resultate beim Gebrauche von Messbändern“ das Wort. Derselbe sagte:

„Die Ursache der Ungenauigkeiten, welche bei Messungen vorkommen, hat ihren Grund, wie jahrelange Beobachtungen gezeigt haben, zu meist nicht in der Anfertigung der Messbänder, sondern darin, dass dieselben von verschiedenen Personen und zu ungleicher Zeit mit ungleicher Spannung gebraucht werden. Das Messband zeigt aber nur dann richtig, wenn es mit derselben Spannung verwendet wird, bei der es getheilt wurde, und welche durchschnittlich einem Gewichte von $1\frac{1}{2}$ kg entspricht. Ich habe nun versucht, ein einfaches Hilfsmittel zu construiren, welches das messende Organ in die Lage versetzt, die Messung bei dieser nöthigen Spannung vorzunehmen. Diesen einfachen Apparat erlaube ich mir nun vorzuführen. Er besteht aus einem Messingrohr von 10 cm Länge, welches innen eine Spiralfeder hat, und einem Kolben,



welcher einen Stift trägt. Wenn dieser Kolben angezogen wird, so stimmt der Stift mit einer Marke überein, welche an einem Ringe angebracht ist, und dadurch erhält das Band stets ein und dieselbe Spannung.

Wird der Kolben angezogen und der Stift zur Coincidenz gebracht, so hat man eben die Spannung von $1\frac{1}{2}$ kg. Will man sehr subtil vorgehen, so kann man die Spannung, welche der normalen Länge des Bandes entspricht, vorerst auf einer genau abgesteckten Strecke ermitteln und die Marke entsprechend verschieben. Diese Verschiebbarkeit des Ringes gibt auch das Mittel, um mit unrichtigen Messbändern correcte Resultate zu erzielen. Ist das Messband eingegangen, so bringe ich dasselbe nur mehr zu spannen. Zu diesem Zwecke verschiebe ich die Marke, bis das Band eine größere Spannung bekommt. Ist das Messband länger geworden, so kann ich freilich dasselbe nicht kürzer machen, es kann aber die Differenz auf eine runde Zahl gebracht werden. Wenn z. B. ein Band von 20 m Länge um 14 mm länger geworden ist, so spanne ich das Messband so, dass es um 20 mm länger wird; das entspricht dann $\frac{1}{10}\%$, was bei jeder Messung ohne Mühe berücksichtigt werden kann.

Mit diesem Apparate ist sonach ein Mittel geboten, welches in die Lage versetzt, sowohl mit fehlerhaften Messbändern, als auch mit normalen Messbändern richtige Resultate zu erzielen; denn auch letztere zeigen nur dann richtig, wenn sie stets gleichmäßig gespannt werden.

Ich habe mir erlaubt, den Apparat Ihrer Kritik zu unterbreiten, weil ich weiß, dass jeder Versuch zum Fortschritt in Ihrem Kreise eine Stätte wohlwollender Beachtung und aufmerkamer Betrachtung findet.

Ich danke vielmals für Ihre freundliche Aufmerksamkeit und bemerke noch auf eine Anfrage, dass der Apparat 2 fl. 50 kr. kostet.“

Hieran schließt sich die Fortsetzung der Discussion über den Vortrag des Ing. Ig. Pollak, in welcher die Herren k. k. Baurath Riedel, k. k. Baurath Herbst, k. k. Ober-Baurath Prof. Oelwein und k. k. Ing. Ig. Pollak das Wort ergriffen. (Siehe an anderer Stelle dieses Blattes.)

Nach Beendigung der Besprechungen dankt der Obmann Baron Engerth allen theilnehmenden Herren wärmstens und schließt diese Session mit dem Wunsche, dass sich die nächste ebenso lebhaft und lehrreich gestalten möge.

Der Schriftführer:

A. Walzel.

Der Obmann:

J. Engerth.

Excursion des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zur Pariser Weltausstellung.

Bei der Verfassung des Berichtes über den Verlauf der ersten Excursion unseres Vereines zur Pariser Weltausstellung in Nr. 31 unserer „Zeitschrift“ wurde davon abgesehen, die öffentlichen Bauten von Paris sowie die Verkehrsmittel der Ausstellung und der Stadt, deren corporative Besichtigung stattgefunden hat, eingehend zu erörtern. Es geschah dies deshalb, weil diese Objecte zum Theile schon vor Jahren in zahlreichen technischen Zeitschriften beschrieben worden sind. Ferner sah sich Herr Bauinspector Herm. Beranek durch die Weltausstellung in Paris veranlaßt, in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 31. März d. J. (siehe Nr. 17 unserer „Zeitschrift“) einen vorbereitenden Ueberblick über „Die Stadt Paris vom gesundheitstechnischen Standpunkte“ zu geben, also gerade von einem Gesichtspunkte, von welchem aus jene Anlagen zur Besprechung gelangen mußten, welche für das Gedeihen einer Stadt so außerordentlich wichtig sind und daher das

Interesse des Ingenieurs in hohem Maße erregen; wir meinen damit die Wasserversorgung und die Canalisation. Außerdem haben die Herren Baurath Hugo Koestler und Bau-Inspector Paul Kortz in ihrem „Rundgang durch Paris und die Weltausstellung“ in Nr. 27 der „Zeitschrift“ eine allgemeine Orientirung über die Weltausstellung geboten und endlich stand noch vor dem Beginne der zweiten Excursion ein Aufsatz von dem ersteren der eben genannten Autoren über die neuen in Paris ausgeführten, hauptsächlich durch die Weltausstellung angeregten Verkehrsmittel in Aussicht und ist derselbe auch bereits in der letzten Nr. der „Zeitschrift“ erschienen.

Wir glauben aber nun doch im Sinne der Theilnehmer der zweiten Excursion zu handeln, wenn wir dem Umstande Rechnung tragen, dass die vielbeschäftigten Ingenieure kaum Zeit fanden, vor ihrer Reise nach Paris Alles zu studiren, was vor längerer oder in

neuerer Zeit über die Seinstadt und ihre Weltausstellung geschrieben worden ist, und wenn wir daher im Folgenden versuchen, mit theilweiser Benützung der genannten literarischen Behelfe, von den öffentlichen Bauten, welche bei der letzten Excursion besichtigt worden sind, und die auch die Theilnehmer der am 7. d. M. beginnenden Excursion in Augenschein nehmen werden, wenigstens die hervorragendsten in großen Zügen zu skizziren.

Wir beginnen mit der Wasserversorgung.

Paris besitzt zwei Wasserleitungsnetze, eines für Trinkwasser und eines für Nutzwasser. Die gesammte Röhrenlänge beträgt 2600 km. Der Wasserversorgung dienen 25 Pumpwerke von zusammen 6000 PS. 18 Reservoirs von 700.000 m³ Fassung liefern täglich circa 600.000 m³ Wasser.

Das Trinkwasser wird aus weitentlegenen Quellgebieten entnommen und in gedeckte Reservoirs geleitet. Es sind vier Leitungen vorhanden. Die älteste ist jene von la Dhuis. Sie hat eine Länge von 131 km, kommt aus dem östlich gelegenen Marnegebiete und liefert täglich 20.000 bis 25.000 m³ in das 100.000 m³ fassende Reservoir von Ménilmontant. Die Anlage kostete 18 Millionen Francs.

Die zweite Wasserleitung ist die aus dem Gebiete der Vanne. Sie ist 173 km lang und liefert täglich 120.000 m³ nach dem Reservoir von Montrouge. Diese Leitung kostete 50 Millionen Francs. Das Wasser wird bei derselben theilweise aus den tief gelegenen Quellen durch Dampf oder Wasserkraft in die Leitungen gepumpt.

Die dritte, 105 km lange Wasserleitung sammelt die Quellen aus dem Thal der Avre und führt täglich 100.000 m³ in das Reservoir von Montretout. Die Anlage kostete 35 Millionen Francs.

Die vierte Wasserleitung ist jene von Loing und Lunain und sie liefert in das Reservoir Montsouris täglich 50.000 m³.

Die Trinkwasserleitung liefert also täglich 295.000 m³ Wasser, was pro Kopf der Bevölkerung 112 l ausmacht.

Das Nutzwasser, welches nur für die Zwecke der Straßenreinigung, der Industrie und der Gartenbespritzung dient, wird aus der Seine, der Marne, dem Ourcq und aus den artesischen Brunnen von Grenelle und Passy entnommen.

Für die Nutzwasserleitung sind drei Höhenzonen eingerichtet. Die Tiefzone wird aus dem Ourcq, einem Seitenflusse der Marne, bedient. Der Zuleitungscanal ist 107 km lang. Für die Mittelzone wird aus der Seine durch verschiedene Schöpfwerke, deren wichtigstes jenes von Ivry ist, Wasser entnommen, während für die Hochzone aus der Marne (bei St. Maur mittelst 8 hydraulischer Maschinen und 4 Dampfmaschinen mit zusammen 1400 PS) geschöpft wird.

Was nun die Canalisation betrifft, so wurde in Paris das Schwemmcanalesystem eingeführt. Durch großartig angelegte Sammelcanäle wird das Stadtgebiet in vier Zonen getheilt. Die Querschnittsprofile überraschen durch ihre ansehnlichen Maße. Der Collecteur d'Asnières hat beispielsweise eine größte Breite von 5.60 m und eine Höhe von 3.05 m über den Banketten. Die Gesamthöhe beträgt 4.40 m.

In diese großen Sammelcanäle münden die Sammelcanäle zweiten Ranges (von 3.7 m bis 2 m größter Breite), welche die Straßencanäle mit einem Querschnitt von 3 m³ bis 1.66 m³ aufnehmen; die Gesamtlänge der Canäle beträgt mehr als 1500 km, davon sind 66 km Sammelcanäle und 450 km Zweigcanäle.

Eine Eigenthümlichkeit besteht darin, dass in den Canälen auf Consolen die Röhren der beiden Wasserleitungen, die Telegraphen- und Telephonröhren, die Röhren der pneumatischen Post, sowie Leitungen für Druckluft untergebracht sind. Nur die Gasleitung ist aus Sicherheitsrücksichten oberhalb der Canäle in die Erde verlegt. Um Niveaudifferenzen zu überwinden, sind drei Hebewerke eingeschaltet.

Das Canalnetz dient für die Ableitung des Regenwassers, der gewerblichen und häuslichen Abwässer und zur Aufnahme der Fäkalien. Letztere gelangen zum Theil allerdings auch in Senkgruben, Tonnen und Septaoren, d. s. eiserne Fässer mit doppeltem Boden, welche nur dem flüssigen Theil der Fäkalien den Abfluss in die Canäle gestatten.

Zur Reinigung der Canäle wird Wasser in reichlichen Mengen verwendet. Der große Wasserreichtum ist es, welcher es ermöglicht, die Canäle geruchlos zu erhalten.

Die Hauptsammelcanäle münden bei Clichy, beziehungsweise bei St. Denis und sie besitzen Nothauslässe in die Seine. Diese Canäle führen eine durchschnittliche Abwassermenge von zusammen 553.473 m³

binnen 24 Stunden. Mittelst großartiger Hubwerke wird eine tägliche Wassermenge von 104.598 m³ gehoben und auf die Rieselfelder von Gennevilliers gebracht; auf die Rieselfelder von Achères wird eine noch größere Menge mittelst des Pumpwerkes in Colombe, 109.884 m³, geleitet.

Das damit bewässerte Terrain beträgt in ersterem Orte 900 ha, in letzterem 1000 ha und wird in ausgiebigster Weise zu landwirthschaftlichen Zwecken, insbesondere zum Gemüsebau verwendet. Während in einem Cubikcentimeter Canalwasser 11 bis 19 Millionen Bacterien sich vorfinden, enthält das aus den Drainrohren der Rieselfelder abfließende Wasser nur 185 bis 5300 Bacterien, so dass es mit Rücksicht auf seine völlige Klarheit sogar als Trinkwasser Verwendung findet. Die Menge des Rieselswassers darf nach dem Gesetze vom 10. Juli 1894 nicht mehr als 4 m³ für je 1 m² Bodenfläche betragen. Nachdem nun die erwähnten Rieselfelder nicht ausreichten, wurden neue Grundflächen zur Berieselung eingerichtet. Im Ganzen stehen nun mehr als 6000 ha Grundfläche behufs Berieselung zur Verfügung.

Ueber die Einrichtung und den Betrieb der Rieselfelder, insbesondere desjenigen von Achères sei noch folgendes angeführt. Das Feld von Achères ist in vier Abtheilungen getheilt, die von einander unabhängig sind und je nach Bedürfnis einzeln oder in beliebiger Zusammenstellung bewässert werden können. In jeder Abtheilung besteht das Rohrnetz aus einer Hauptlängsleitung, von welcher in Entfernungen von durchschnittlich 400 m Querleitungen sich abzweigen mit in Abständen von 75 m aufgesetzten Vertheilungsmündungen. Diese sind Schraubenventile, die durch eine Gusschraube mit Gummidichtung verschlossen und mit Hilfe eines Schlüssels leicht geöffnet werden können. Sie stehen in kleinen gemauerten Schächten, von denen aus das Rieselswasser durch seitliche Oeffnungen, die durch Klappen verschließbar sind, in die Rieselgräben geleitet wird. Ein Theil der Ausflussöffnungen ist als Sicherheitsventil ausgebildet, indem hier der Verschluss durch ein Gewicht niedergehalten wird und sich selbstthätig öffnet, wenn der Druck in der Rohrleitung eine gewisse Größe übersteigt. Die Bewässerung geschieht in der Weise, dass die Ackererde und damit die Wurzeln der Pflanzen durch das in den Rieselgräben versickernde Wasser befeuchtet werden, ohne dass die Stiele und Blätter der Pflanzen mit den Schmutzwässern in Berührung kommen. Die geklärten Abwässer fließen durch Gräben und besondere mit Verschlüssen versehene Rohrleitungen in die Seine. Während in Gennevilliers hauptsächlich Gemüsebau betrieben wird, überwiegt in Achères die große Landwirthschaft: Kunstwiesen und Rübenbau. Die Rieselfelder werden verpachtet.

Im Pavillon der Stadt Paris befindet sich ein instructives Modell der Berieselungsanlagen von Achères. Der Besuch dieses Pavillons kann den Ingenieuren überhaupt als ganz besonders lohnend empfohlen werden. Man findet hier Alles, was sich auf die Wasserversorgung, Canalisation, Wohnungsbygiene, Approvisionnement, Spitäler, Versorgungshäuser, Asyle u. s. w. von Paris bezieht.

In der Gruppe VI (Génie civil — Moyens de Transports) befindet sich eine ausgedehnte Ausstellung der Navigation der Seine, die von Paris bis Havre durch 10 Kammerschleusen-Anlagen von je ca. 3 m Höhe als Schiffsahrtcanal gehalten ist. Die als Typus einer solchen Kammerschleusen-Anlage besichtigte Kammerschleuse von Bougival überrascht hauptsächlich durch die große Länge der Kammern, welche es ermöglicht, einen ganzen Schiffszug auf einmal durchzuschleusen. Neben der großen Kammer sind zwei kleinere angeordnet, durch welche man mehrere Schiffe oder einzelne durchschleusen kann. Der große Wasserreichtum, welcher Paris zur Verfügung steht, kommt hier auch zur Geltung. In Bougival ist auch von besonderem Interesse das Pumpwerk für Stadt und Park von Versailles, das sechs riesige Wasserräder besitzt.

Nun noch ein paar Worte über die neuen Verkehrsmittel der Ausstellung und der Stadt:

Einen schönen Ueberblick über das glänzende Gesamtbild der Ausstellung gewinnt man außer vom Eiffelturm von der Plateforme mobile oder dem rollenden Trottoir. Es ist dies ein äußerst bequemes Beförderungsmittel, welches man neben einer elektrischen Bahn wegen der großen räumlichen Ausdehnung der Ausstellung geschaffen hat. Das rollende Trottoir bildet einen Ring von 3.4 km Umfang, der sich an die Ausstellungsgebäude von innen anschmiegt. Der Ausstellungsbesucher besteigt von seinem ruhenden Standpunkte aus eine Plattform, welche sich unauf-

hörlich mit einer Geschwindigkeit von 4 km pro Stunde bewegt und von hier eine ebenfalls in fortwährender Bewegung befindliche Plattform mit der doppelten Geschwindigkeit.

Die Stufenbahn ist von den Ingenieuren Blot, Guyenet und Mocomble gebaut worden und hat Aehnlichkeit mit der Bahn von Schmidt & Silsbee, welche auf der Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893 und drei Jahre später auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung ausgeführt war. Die Geschwindigkeitsabstufung ist dadurch erreicht, dass beide Plattformen von Frictionsrädern angetrieben werden, die auf einer gemeinsamen Welle aufgekeilt sind und Durchmesser besitzen, die im Verhältnis 1:2 stehen.

Die beiden Plattformen werden von 172 Gleichstrommotoren bewegt. Der zur Speisung der Motoren nothwendige Strom wird der in der Avenue de la Bourdonnais befindlichen Umformerstation entnommen. Es befinden sich daselbst zwei Drehstrom-Gleichstromumformer, welche Dreiphasenstrom von 5000 Volt in Gleichstrom von 500 bis 550 Volt umwandeln, der zur Speisung der paarweise in Serie geschalteten Motoren dient.

Die in entgegengesetzter Richtung verkehrende elektrische Rundbahn wird von derselben elektrischen Centralstation betrieben.

Bei der ersten Excursion wurde auch die im Bau begriffene Stadtbahn (Métropolitain) besichtigt, und zwar in einem hiefür sehr geeigneten Augenblicke: 14 Tage vor der Eröffnung.

Die Kosten des Unterbaues für die ausgeführten und projectirten Linien sind mit 150 Millionen Francs veranschlagt, so dass der Kilometer sich durchschnittlich auf 2·3 Millionen Francs stellen wird. 15 Millionen

sind für Unvorhergesehenes in Aussicht genommen. Die Kosten des von der Betriebsgesellschaft auszuführenden Oberbaues sind mit 60 Millionen Francs veranschlagt.

Die ganze, dormalen im Bau begriffene Linie ist als Unterpflasterbahn ausgeführt. Die Abdeckung erfolgte entweder durch eiserne Träger, die auf die gemauerten Widerlager gelegt wurden, oder, wo genügende Höhe vorhanden war, durch Bruchsteingewölbe. Die Zugänge zu den Stationen sind so angeordnet, dass entweder von einem der Fußsteige oder von einem in der Mitte der Straße befindlichen Ruheplätze eine offene und nur durch ein eisernes Geländer abgeschlossene Stiege nach abwärts führt. Die Pariser Stadtbahn wird elektrisch betrieben. Die Abnahme des Stromes erfolgt mittelst Gleitschuhen, die an den Wagen angebracht sind und auf Gleitschienen schleifen, welche seitwärts von den Fahrgeleisen, also gegen die Tunnelwände, liegen. Die Rückleitung erfolgt durch die Geleiseschienen.

Ein Object endlich, das die Theilnehmer der Excursion in besonderem Maße interessirte, war der in monumentaler Weise ausgeführte Bahnhof der Orléansbahn. Diese Bahn hat in der Absicht, den Localverkehr zu erhalten, wie ihn bereits die anderen Bahnen besitzen, welche ihren Bahnhof nahe dem Centrum haben, die Verlängerung der Trace bis in's Herz der Stadt durchgeführt. Die neu gebaute zweigeleisige Linie vom Bahnhofe Walhubert bis zum neuen Endbahnhof am Quai d'Orsay hat eine Länge von 4 km. Die Bahn liegt zum Theil im Tunnel, zum Theil ist sie Unterpflasterbahn. Die neue Strecke soll elektrisch betrieben werden. Es haben gekostet: die Trace 35 Mill. Francs der Bahnhof 12 Mill. Francs und das Hôtel 3 Mill. Francs. F. K.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem Baurathe im Eisenbahnministerium, Herrn Constantin Ritter v. Chabert-Ostland das Ritterkreuz des Franz-Joseph-Ordens verliehen.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Ober-Baurath Karl Hochenegg zum Inspector des gewerblichen Bildungswesens ernannt.

Das Ministerium für Cultus und Unterricht hat den o. ö. Professor Herrn Adolf Friedrich zum Rector der k. k. Hochschule für Bodencultur für das Studienjahr 1900/1901 bestätigt und denselben als Vertreter der österreichischen Regierung bei dem internationalen Schifffahrtscongresse in Paris delegirt.

Dem diplomirten Architekten Herrn Max Fabiani wurde von der Jury der Weltausstellung in Paris in der Gruppe XII, Classe 66 (Intérieur-Entwurf) der „Grand Prix“ zuerkannt.

Der Wiener Stadtrath hat im Status des Stadtbauamtes den Herrn Karl Bischof zum Baurathe, Herrn Max Böck zum Bau-Inspector und Herrn Gustav Wärmer zum Ober-Ingenieur ernannt.

Herr Hauptmann Anton Schindler hat die Berichterstattung für die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure an Stelle des verhinderten Herrn Ober-Ingenieur Walzel übernommen und begibt sich mit der 2. Vereins-Excursion nach Paris.

Preis Ausschreiben.

Behufs Gewinnung eines Canalisationsprojectes für Petersburg wurde seitens des dortigen Stadtmagistrates ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Der Entwurf soll vier selbstständige Theile umfassen u. zw. a) die Canalisation der diesseits der Nawa liegenden Stadttheile mit der großen Nawa und dem linken Ufer des Obwodnycanales als Grenzen, dabei soll die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass auch die Abwässer vom linken Ufer des Obwodnycanales in das Canalisationsnetz gelangen; b) die Canalisation von Wassili-Ostrow; c) die Canalisation der Petersburger Seite und d) die Canalisation der Wiborger Seite. Als stärkster Platzregen soll ein Regen von einstündiger Dauer und 23 mm Höhe, als größte Regenhöhe an einem Tage 28 mm in Rechnung gezogen werden. Zur Vertheilung gelangen drei Preise u. zw. 12.000, 8000 und 5000 Rubel. Entwürfe sind bis längstens 10. Jänner 1901 einzubringen. Nähere Auskünfte werden vom Stadtamte in Petersburg ertheilt.

Zur Erlangung von Entwürfen und Kostenüberschlägen zum Neubau einer Synagoge in Düsseldorf wurde ein allgemeiner Wettbewerb eröffnet. Als Preise sind festgesetzt: Ein erster Preis von Mk. 3500, ein zweiter Preis von Mk. 2000 und ein dritter Preis von Mk. 1200; außerdem können weitere Entwürfe für je Mk. 600 angekauft werden. Die Entwürfe und Kostenüberschläge sind bis 17. December 1900, Abends 7 Uhr an den Vorsitzenden des Synagogenvorstandes Herrn Joseph Levison in Düsseldorf (Hohestraße 33) zu richten, von welchem auch die Unterlagen und Bedingungen bezogen werden können.

Offene Stellen.

141. Im Bereiche des küstenländischen Staatsbadienstes sind: die Stelle eines Baurathes mit den systemmäßigen Bezügen der VII. Rangklasse, dann eventuell zwei Oberingenieurstellen mit den Bezügen der VIII. und eventuell eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangklasse zu besetzen. Die Bewerber um diese Dienstposten haben ihre gehörig instruirten Gesuche unter Nachweis der zurückgelegten Studien, der abgelegten Prüfungen, der Sprachkenntnisse, sowie der bisherigen Dienstleistung im vorgeschriebenen Dienstwege beim Statthalterei-Präsidium in Triest bis 1. October l. J. einzubringen.

142. Eine Ingenieur-, eventuell eine Bauadjunktenstelle im Staatsbadienste in Niederösterreich mit den Bezügen der IX., bezw. X. Rangklasse gelangt zur Besetzung. Die mit den gesetzlichen Nachweisen belegten Gesuche sind bis 11. September l. J. beim k. k. n.-ö. Statthalterei-Präsidium in Wien einzubringen.

143. Die Stellen zweier Oberingenieure mit den Bezügen der VIII., eventuell zwei Ingenieurstellen mit den Bezügen der IX. Rangklasse, dann Bauadjunktenstellen mit den Bezügen der X. Rangklasse und Baupraktikantenstellen mit dem Adjutum jährlicher K 1200, resp. K 1000 gelangen im Bereiche des Staatsbadienstes von Dalmatien zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise über die zurückgelegten bautechnischen Studien und über die abgelegten Staatsprüfungen, sowie über die Sprachkenntnisse und der bisherigen Verwendung sind bis 20. September d. J. beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara zu überreichen.

144. An der k. k. maschinen-gewerblichen Fachschule in Komotau gelangt die Stelle des Directors mit den systemmäßigen Bezügen der IX. Rangklasse, u. zw. Stammgehalt K 3600, Funktionszulage K 1200 und der Aktivitätszulage von K 600 zur Besetzung. An der genannten Lehranstalt gelangt weiters eine Lehrstelle für die maschinen-technischen Fächer mit den systemmäßigen Bezügen der IX. Rangklasse, u. zw. Stammgehalt K 2800 und der Aktivitätszulage von K 500 zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben die Ablegung der zwei Staatsprüfungen der Maschinenbauschule einer technischen Hochschule, sowie eine mindestens zweijährige technische Praxis nachzuweisen. In besonderen Ausnahmefällen kann bei dieser Lehrstelle

eine sofortige Einreihung in die VIII. Rangklasse erfolgen. Gesuche sind bis 15. September l. J. bei der k. k. Statthalterei in Prag einzureichen.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergabung der Erd- und Pflasterarbeiten für die Regulierung der Wienstraße im IV. Bezirke zwischen Schleifmühl- und Kettenbrückengasse mit der Ausrufsumme von K 12.447.84 und K 600 Pauschale findet am 11. September l. J., 10 Uhr Vm. beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50/0.

2. Das Vicegespanamt Budapest vergibt im Offertwege den Bau der Brücke Nr. 5 in der Jászegher Section der Czinkota-Jászegher-Gödölöer Municipalstraße, u. zw. Erd-, Beton- und Maurerarbeiten im Kostenbetrage von K 10.446.96 und Eisenarbeiten im Betrage von K 2646.94. Die Offertverhandlung findet am 11. September, 10 Uhr Vm. statt.

3. Vergabung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau von Hauptunrathscanälen in der Mariahilferstraße im XIV. und XV. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.141.43 und K 4800 Pauschale. Offerte sind bis 13. September l. J. 10 Uhr Vm. beim Magistrat Wien einzureichen.

4. Vergabung der Erd- und Pflasterarbeiten für die Regulierung des Margarethengürtels zwischen der Schönbrunner- und Arndtstraße im V. und XII. Bezirke mit der Ausrufsumme von K 10.533.18 und K 1200 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 14. September d. J., 10 Uhr Vm. beim Magistrat Wien statt. Vadium 50/0.

5. Der Bau eines Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Huszt im veranschlagten Kostenbetrage von K 94.924.87, bezw. K 19.809.93, ferner Hofeinrichtungs-, Einfriedungs- und Brunnenarbeiten im Kostenbetrage von K 14.331.01 wird im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 14. September l. J., 10 Uhr Vorm., beim kgl. Gerichtshof-Präsidium M.-Sziget einzubringen. Das Rengeld beträgt K 6453.29.

6. Vergabung des Baues eines Betoncanales im Straßenzuge J. J. und der Canalisierung im Complexe des allgemeinen Krankenhauses in Iglau im veranschlagten Kostenbetrage von K 5527.26. Offerte müssen bis 15. September 1900, 12 Uhr Mittags, eingebracht werden. Kostenanschlag und Bedingungen können beim Gemeinderathe Iglau eingesehen werden.

7. Lieferung zweier Dampfdruckcylinder (cilindros compresores de vapor) nebst dazugehörigen wasserdichten Ueberzügen im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 60.000. Offerte sind bis 24. September 1900 an das Exmo. Ayuntamiento Constitucional de Madrid zu richten. Die Caution beträgt Pesetas 3000. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt beim k. k. österr. Handelsmuseum in Wien zur Einsicht auf.

8. Die Direction der k. u. Südbahn-Gesellschaft vergibt die Lieferung von 140.000 Stück Eisenbahnschwellen für das Jahr 1902, event. auch dasselbe Quantum für die Jahre 1903 und 1904 bis 30. September l. J. im Offertwege. Näheres bei der Betriebsleitung dieser Gesellschaft Budapest, 1. Mézáros-utca 17 zu erfahren.

9. Vergabung der Lieferung und Montirung von Maschinen und Zugehör für die Alcaldia Constitucional von Mieres (Spanien) im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 38.941.10. Die Offertverhandlung findet am 30. September l. J. statt. Caution vorläufig Pesetas 1000. Nähere Details sind beim österr. Handelsmuseum in Wien zu erfragen.

Bücherschau.

7707. **Die Anlage von Gebirgs-Kunststraßen entsprechend dem Arbeitsvermögen der Zugthiere.** Von Ingenieur Josef Rossmannith. 18 Seiten. Mit 3 Abbildungen. Wien. Spielhagen & Schurich. (Preis fl. — 50.)

Allen Ingenieuren, welche sich mit dem Baue von Straßen, namentlich mit dem von Gebirgsstraßen zu befassen hatten, wird es wohl schon aufgefallen sein, dass in der Literatur des Straßenbaues eine wissenschaftliche Begründung für die zulässigen Steigungen nicht vorzufinden ist. Man findet diese stets nur aus dem Gesichtspunkte eines Minimums an Erhaltungskosten festgesetzt, während hierfür doch zweifellos das Arbeitsvermögen der Zugthiere von ausschlaggebendem Werthe sein muss, indem der Gewinn, welcher durch eine richtige und vollständige Ausnützung der Arbeitskraft der Bespannung erzielt wird, weitaus über die Nachteile etwa höher werdender Erhaltungskosten hinausreicht. Rossmannith, der selbst schon seit Jahren mit vielem Erfolge größere Straßenanlagen in Schlesien zur Ausführung gebracht hat, empfand offenbar den eingangs gekennzeichneten Mangel an zutreffender Begründung der Steigungsverhältnisse und unterzog die auf Straßen durch die Zugthiere zu leistende Arbeit einer eingehenden Untersuchung, um die Zugthiere unter Berücksichtigung des Arbeitsvermögens derselben die Grenzwerte der zulässigen Steigung abzuleiten. Seine recht beachtenswerthe Arbeit erschien vor Jahresfrist in der „Oesterr. Monatsschr. f. d. öffentl. Bandienst“ und hat bei vielen Ingenieuren den Wunsch rege gemacht, sie in handsamerer Form erhalten zu können. Diesem Wunsche ist die Verlagshandlung Spielhagen & Schurich nachgekommen, indem

sie die kleine Schrift dankenswerther Weise als XXX. Heft ihrer „Technischen Vorträge und Abhandlungen“, zugleich zu billigem Preise, neu herausgegeben hat. Rossmannith hat natürlich das von ihm richtig erkannte Princip auf die allgemeinste Art der Bewegung von Fuhrwerken auf kreisförmig gekrümmten, ansteigenden Straßen angewendet und die hiebei geleistete Gesamtarbeit in eine mathematische Formel gebracht. Es ist dabei von Interesse, zu erwähnen, dass er für die Arbeit der Schwenkung, welche Loewe in seinem bekannten, trefflichen Werke über den Straßenbau als verschwindend gering vernachlässigt, recht belangreiche Werthe gefunden hat, sonach in diesem Belange unsere Einsicht zweifellos ganz wesentlich erweitert hat. Sehr richtig erscheint es uns ferner, dass Rossmannith für die Gesamtwagenlast diejenige annimmt, welche den in unserer Brückenverordnung vorgeschriebenen drei Lastwagen entspricht, denn es ist nur folgerichtig, dass die verschiedenen Wagen nicht nur auf den Brücken aufgestellt finden sollen, sondern auch ungehemmt und womöglich mit rationell vertheiltem Arbeitswiderstand, in dem ganzen entsprechenden Straßenzuge befördert werden können müssen. Die auf Grund der so abgeleiteten Arbeitsformel für die Bewegung von Lastwagen nach diesen Normen gefundenen Endwerthe sind schließlich vom Verfasser in einer Tabelle für den praktischen Gebrauch in übersichtlicher Form zusammengestellt worden, woran er noch Bemerkungen über die richtige Anlage von Kunststraßen knüpft, die darin gipfeln, dass die zweckmäßigste Ausnützung der Arbeitsleistung der Zugthiere auf Gebirgsstraßen durch Verringerung der Steigungen nach oben und gleichzeitiger Ermäßigung derselben in scharfen Krümmungen erzielt wird, wodurch auch eine Gewähr gegen vorzeitige Abnützung der Zugthiere geboten erscheint. Wir empfehlen Rossmannith's werthvolle Studie, in welcher ein richtiger Gesichtspunkt zu sehr beachtenswerthen Ergebnissen geführt hat, der besonderen Aufmerksamkeit aller im Straßenbau thätigen Fachgenossen.

Dipl. Ing. Paul.

7765. **Generatoren, Motoren und Steuerapparate für elektrisch betriebene Hebe- und Transportmaschinen.** Unter Mitwirkung von Ingenieur E. Veesenmayer herausgegeben von Dr. F. Niethammer, Ober-Ingenieur. Mit 805 in den Text gedruckten Abbildungen. 1900. Verlag von Julius Springer, Berlin, und R. Oldenbourg, München. Preis 20 Mk.

Die Verwerthung der Elektrizität für Kraftübertragungszwecke hat sich dormalen schon in einer Weise verbreitet und eingebürgert, dass sie bereits zu einem wichtigen Factor des modernen Culturlebens geworden ist. Nicht nur der Transport von Menschen und Gütern auf horizontaler und geneigter Bahn, sondern auch in senkrechter Richtung ist der elektrischen Traction bereits zum großen Theile, alle anderen Transportmittel verdrängend, überantwortet, und bieten die Personenaufzüge in den großen Städten Amerikas hiefür ein beredtes Beispiel, indem daselbst mehr Personen senkrecht in Aufzügen als wagrecht in Straßenbahnen befördert werden. Außer diesen Personenaufzügen finden sich noch zahlreiche Lastenaufzüge, ohne welche beispielsweise die bekannten hohen Waarenhäuser Amerikas kaum lebensfähig wären. Die Hauptmasse des Waarentransportes wird aber durch die Hebezeuge, die verschiedenen Krane und Winden, besorgt, und gerade für deren Antrieb eignet sich die Elektrizität in einer kaum zu übertreffenden Weise, und findet dieselbe sohin immer zahlreichere Anwendung; auch im Schiffsbetriebe erweist sie sich heutzutage schon geradezu als unentbehrlich. Der Hauptzweck des Werkes ist, sowohl dem im allgemeinen Krahn- und Aufzugbau erfahrenen Maschinen-Ingenieur ein Mittel zu bieten, sich auf dem einschlägigen Gebiete der Elektrotechnik möglichst gründliche Kenntnisse zu erwerben, und umgekehrt wieder den Elektro-Ingenieur mit den speciellen Anforderungen des Krahn- und Aufzuges vertraut zu machen und so ein erfolgreiches Zusammenwirken derselben anzubahnen. Entsprechend der angeführten Tendenz ist der rein elektrische Theil etwas ausführlicher behandelt als der rein mechanische, was den Verhältnissen entspricht, weil von jedem Elektrotechniker ein gewisser Grad mechanischen Verständnisses und mechanischer Befähigung vorausgesetzt werden muss. Das Werk zerfällt demnach in zwei vollständig getrennte Theile, deren erster sich fast ausschließlich mit dem Kraftwerk, den Motoren und Schaltapparaten beschäftigt, während der zweite Theil die Gesamtanordnungen von Hebezeugen eingehender in den Kreis der Betrachtungen zieht. Das zu diesem Zwecke gesammelte reiche Materiale erscheint in durchaus gediegener logischer Anordnung bestens verarbeitet. Die geradezu musterhafte Ausführung der beigegebenen Zeichnungen und die vorzügliche Ausstattung dieses Werkes erhöhen den Werth desselben, und ist es dem Verfasser unter Beihilfe des Verlegers gelungen, einen in jeder Beziehung gediegenen und äußerst werthvollen Beitrag für die Klarlegung des in Frage stehenden Gegenstandes zu bringen.

A. Frasch.

2514. **Vorlesungen über technische Mechanik.** Von Prof. Dr. Aug. Föppl. Erster Band: Einführung in die Mechanik. Zweite Auflage. XIV und 422 Seiten. Mit 96 Figuren im Text. Leipzig 1900, B. G. Teubner. (Preis geb. Mk. 10).

Wenig mehr als ein Jahr ist dahingegangen, seit uns die erste Auflage des vorliegenden Bandes von Föppl's ausgezeichneten „Vorlesungen über technische Mechanik“ beschäftigt hat, und nun ist bereits eine neue Ausgabe nöthig geworden, gewiss ein glänzender Beweis für die Gedicgenheit der Arbeit. Derartige Absatzerfolge sind ja

bei Werken technischen Inhaltes von äußerster Seltenheit, und darum beglückwünschen wir den hochverdienten Verfasser und den rührigen Verlag auf das wärmste hiezu. Begreiflicher Weise bot sich keinerlei Anlass zu weitergehenden Aenderungen im Buche dar; nur kleine Zusätze wurden vorgenommen und an einer Stelle dem Texte eine neue und, wie uns scheint, auch zutreffendere Fassung gegeben. Dabei ist die Zahl der Figuren um 18 vermehrt worden. Wir wollen uns nicht wiederholen, indem wir immer wieder die besondere wissenschaftliche Schärfe und die damit in so glücklicher Weise verbundene außerordentliche Klarheit des Lehrvortrages in dem Föppl'schen Werke hervorheben, sondern nur betonen, dass wir dasselbe zu den allerersten und werthvollsten Erscheinungen auf diesem Gebiete zählen und jedermann bestens empfehlen können; selten hat übrigens ein Werk eine derart allgemeine Anerkennung und einstimmige günstige Beurtheilung gefunden wie das in Rede stehende.

π.

7677. **Graphische Statik.** Bearbeitet und herausgegeben von O. Craccoanu, Cand. Ing. Dritte verbesserte Auflage. 1899. Druck von J. Brandl, München.

Der Verfasser dieses 219 Quartseiten umfassenden autographirten Büchleins hat sich damit die Aufgabe gestellt, die von Professor Dr. Föppl gehaltenen Vorlesungen über graphische Statik sammt der Lösung einiger Aufgaben derselben zum Zwecke der Erleichterung des Studiums so zusammenzustellen, dass dabei möglichst wenig Voraussetzungen hinsichtlich der Vorstudien gemacht werden. Nach Darlegung des Zusammensetzens von Kräften in der Ebene, des reciproken Kräfteplanes, des Seilpolygons, der Bestimmung der Momente, Schwerpunkte, Trägheitsmomente und der elastischen Linie folgt die Zusammensetzung der Kräfte im Raume, die Theorie des ebenen Fachwerkes, die Henneberg'sche Methode, sowie jene mit imaginären Gelenken, das Princip der Einflusslinien, dann die Theorie des Fachwerkes im Raume und der verschiedenen Kuppeln, die Bestimmung der elastischen Formänderungen nach Mohr und Williot, der Maxwell'sche Satz und endlich die Theorie der Tonnen- und Kuppelgewölbe, sowie der durchlaufenden Träger. Wenn auch — was nicht Wunder nehmen wird — die krystallene Klarheit, welche bekanntlich die Vorträge und Werke Prof. Föppl's auszeichnet, in dem vorliegenden Werkchen seines Schülers nicht zur vollen Geltung gelangt, dürfte dasselbe seinem Zweck doch entsprechen und auch außerhalb des Schülerkreises Prof. Föppl's von einigem Nutzen sein.

Pf.

3992. **Der Ziegelputzbau.** Von Ernst Mehl. Leipzig 1898. Verlag von E. A. Seemann.

Der Verfasser bietet in diesem Werke eine ansehnliche Zahl von eigenen Entwürfen, welche Hausansichten, Eingänge, Giebel, Erker und Fensterumrahmungen betreffen. Die erhabenen Ziertheile der Schauflächen bildet er durchwegs in Ziegelrohban und die glatten Flächen in Putz, welchen er häufig durch eingekratztes Rankenwerk und abwechselnde glatte und rauhe Behandlung belebt. Diese Art der Verwendung des Backsteines ist in Norddeutschland üblich und knüpft an alte Gepflogenheiten an; bei uns macht man die Sache meist in entgegengesetzter Weise, man putzt die Umrahmungen und bildet die Mauerflächen in Ziegelrohban aus. Es ist das vielleicht von geringerer baulicher Richtigkeit, aber es lässt mehr Mannigfaltigkeit in der Gliederung zu, und eine in dieser Art behandelte Schaufläche sieht doch weniger einem Steinbaukastenwerke gleich, als wenn sie in der vorbeschriebenen Weise hergestellt ist. Der Verfasser bemüht sich redlich, diesen üblen Beigeschmack zu mildern, und es ist ihm in vielen Fällen gelungen. Er bringt auch seine Eigenart in seinen Entwürfen recht wirkungsvoll zum Ausdrucke, aber bei manchen seiner Bilder denkt man sich doch: lieber nicht!

Wir wünschen dem recht hübsch ausgestatteten, mit Geschick und Fleiß gearbeiteten Werke Eingang in die Büchereien der Fachgenossen, es bietet immerhin genug des Anregenden.

K..

7818. **Die Werkzeugmaschinen.** Von Hermann Fischer, Geheimer Regierungsrath und Professor. Erster Band: Die Metallbearbeitungs-Maschinen. Mit 1354 Figuren im Text und 46 Tafeln. Berlin 1900, Jul. Springer.

Der erste Band behandelt auf 763 Seiten im 1. Theile die spanabhebenden Werkzeugmaschinen, im 2. Theile Scheeren und Durchschnitte, im 3. Theile die Schmiedemaschinen und im 4. Theile die Maschinen zum Herstellen der Sandformen. Der Behandlungsweise liegt derselbe Grundgedanke vor, welchen Referent in seinen Vorlesungen über mechanische Technologie, Wien 1898, befolgte, doch ist derselbe in dem vorliegenden Specialwerke weit eingehender und ausgebildeter durchgeführt. Es sind nämlich eingehende Erörterungen des Arbeitsvorganges, des Werkzeugwiderstandes und der Bewegungs- und Führungsmittel der Besprechung der Werkzeugmaschine vorausgeschickt. Text und Figuren sind klar, und sind die Figuren

auch so gut in den Text gestellt, dass das Studium nicht mit jenen ärgerlichen Schwierigkeiten ewigen Blätterns belastet ist welches z. B. die Benützung von Gust. Richard's „Traité des machines outils“ so sehr erschwert. Das Fischer'sche Werk muss als ein kräftiger Schritt nach vorwärts lebhaft begrüßt werden, es ist eine systematische, sehr gute Arbeit, geeignet, zum Entwerfen nicht nur anzuregen, sondern dasselbe auch wesentlich zu erleichtern. Abgesehen von Einzelheiten, mit welchen Referent nicht ganz gleicher Meinung ist, vermisste derselbe die Behandlung weitverbreiteter amerikanischer Werkzeugmaschinen, z. B. der Norton-Drehbank, welche wohl der Besprechung würdig gewesen wären; auch würde man die Formmaschinen (Theil 4) in einem Werke über Metallbearbeitungs-Maschinen kaum vermissen. Aber diese Ausstellungen vermindern den Werth der Arbeit nicht. Das Werk kann bestens empfohlen werden, es wird dem Constructeur von Werkzeugmaschinen gute Dienste leisten.

Friedr. Kick.

Eingelangte Bücher.

7886. **Graphische Ermittlung der Grunderwerbsflächen.** Erdmassen und Böschungflächen von Eisenbahnen und Straßen. Von R. Wagner. 80. 76 S. m. 5 Taf. Stuttgart 1900. Wittwer. Mk. 4.—.

7888. **Usine de Chèvres.** Notice historique et descriptive. Par Turettini. 40. 122 S. m. 40 Taf. Genève 1900.

IV. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Tag. Wien 1900.

Wie aus dem in Nr. 30 der „Zeitschrift“ verlautbarten Programm für den IV. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tag ersichtlich ist, wird am Sonntag den 7. October l. J. eine Besichtigung öffentlicher Bauten in Wien durch die Theilnehmer am „Tage“ erfolgen. Für diese Besichtigung ist folgendes Programm aufgestellt worden:

Abfahrt 9 Uhr 30 Min. Vormittags vom Dampfschiffahrtsgebäude (Weißgärberlande): Fahrt durch den Donaukanal, Besichtigung der Bauten für die Donauanallinie der Stadtbahn.

Ankunft in Nussdorf 10 Uhr 30 Min.: Besichtigung der Absperrvorrichtung, Durchschleusen durch die Kammerschleuse.

Abfahrt von Nussdorf 11 Uhr: Fahrt durch den Donauström.

Ankunft im Durchstich am oberen Ende des Freudenauer Winterhafens 11 Uhr 30 Min.: Besichtigung der Bauarbeiten für den Winterhafen.

Abfahrt 12 Uhr 15 Min. Mittags.

Ankunft bei den städtischen Gaswerken 1 Uhr 15 Min.: Besichtigung derselben.

Von dort um 1 Uhr 45 Min. ab zu den städtischen Elektrizitätswerken.

Ankunft daselbst um 2 Uhr: Besichtigung des Baues der städtischen Elektrizitätswerke. Frühstück.

Abfahrt 3 Uhr 40 Min.: Fahrt durch den Donaukanal, Besichtigung der Bauarbeiten für die Hauptsammelcanäle.

Ankunft beim Dampfschiffahrtsgebäude 5 Uhr Nachmittags.

An dieser Besichtigungsfahrt können sich ausschließlich Theilnehmer am IV. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage betheiligen.

Bei dieser Gelegenheit sei neuerlich darauf hingewiesen, dass Anmeldungen zur Theilnahme am IV. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage bis längstens 25. September l. J. an unser Vereins-Secretariat unter Beischluss eines Betrages von K 6 zu richten sind. Mit Rücksicht auf die besondere Wichtigkeit und Tragweite der an dem „Tage“ zur Berathung und Beschlussfassung gelangenden Standesfragen erscheint eine recht zahlreiche Betheiligung der Mitglieder unseres Vereines an demselben dringend erwünscht. Sehr wünschenswerth wäre es auch, wenn sich die Herren Vereinsmitglieder baldigst als Theilnehmer melden würden, damit die nöthigen Einleitungen möglichst frühzeitig getroffen werden können.

INHALT: Zur Bestimmung der Spannungen in den durch einen geraden Balken mit Mittelgelenken versteiften Hängeträgern. Von Prof. J. Melan. — Schluss der Debatte über den Bericht des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses. — Ueber Flussregulirungen. Discussion über den von Herrn Ingenieur Ignaz Pollak in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 29. März 1900 gehaltenen Vortrag. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 29. März und 10. April 1900. — Excursion des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zur Pariser Weltausstellung. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Baron Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Concurrenzproject für das Floridsdorfer Rathhaus.

Von k. k. Baurath Franz R. v. Neumann.

(Hiezu die Tafel XVI.)

Die Stadtgemeinde Floridsdorf, vor wenigen Jahren mit den Nachbarorten zu einer Großgemeinde vereinigt und nunmehr bemüht, den erweiterten Ansprüchen städtischer Verwaltung zu dienen, hat den Beschluss gefasst, an Stelle des bisherigen städtischen Amtsgebäudes ein Rathhaus zu erbauen, und zur Erlangung von Plänen eine engere Concurrenz ausgeschrieben.

Die Situirung des Gebäudes und die Feststellung der Baulinien des Platzes erfolgte über Vorschlag des Herrn Professor Karl Mayreder, welcher auch im Vereine mit den Herren Collegen Architekt Bach und Baurath Deininger die Beurtheilung der Concurrenzpläne übernommen hatte.

Das von der Stadtgemeinde aufgestellte Bauprogramm bedingt außer den, der Gemeindeverwaltung gewidmeten Amtsräumen einschließlich des Gemeinderathssaales die Anlage eines Rathskellers und die Verwendung der Parterreräume zu Geschäftslocalen, während, wie es in dem Programme heißt, in den erübrigenden Räumen Wohnungen unterzubringen seien. Die Ausstattung der Façaden und des Innern des Gebäudes sollte praktisch, sparsam, durchaus solid und

derart angenommen werden, dass der Gesamteindruck des ganzen Gebäudes ein seiner Bestimmung entsprechend würdiger sei.

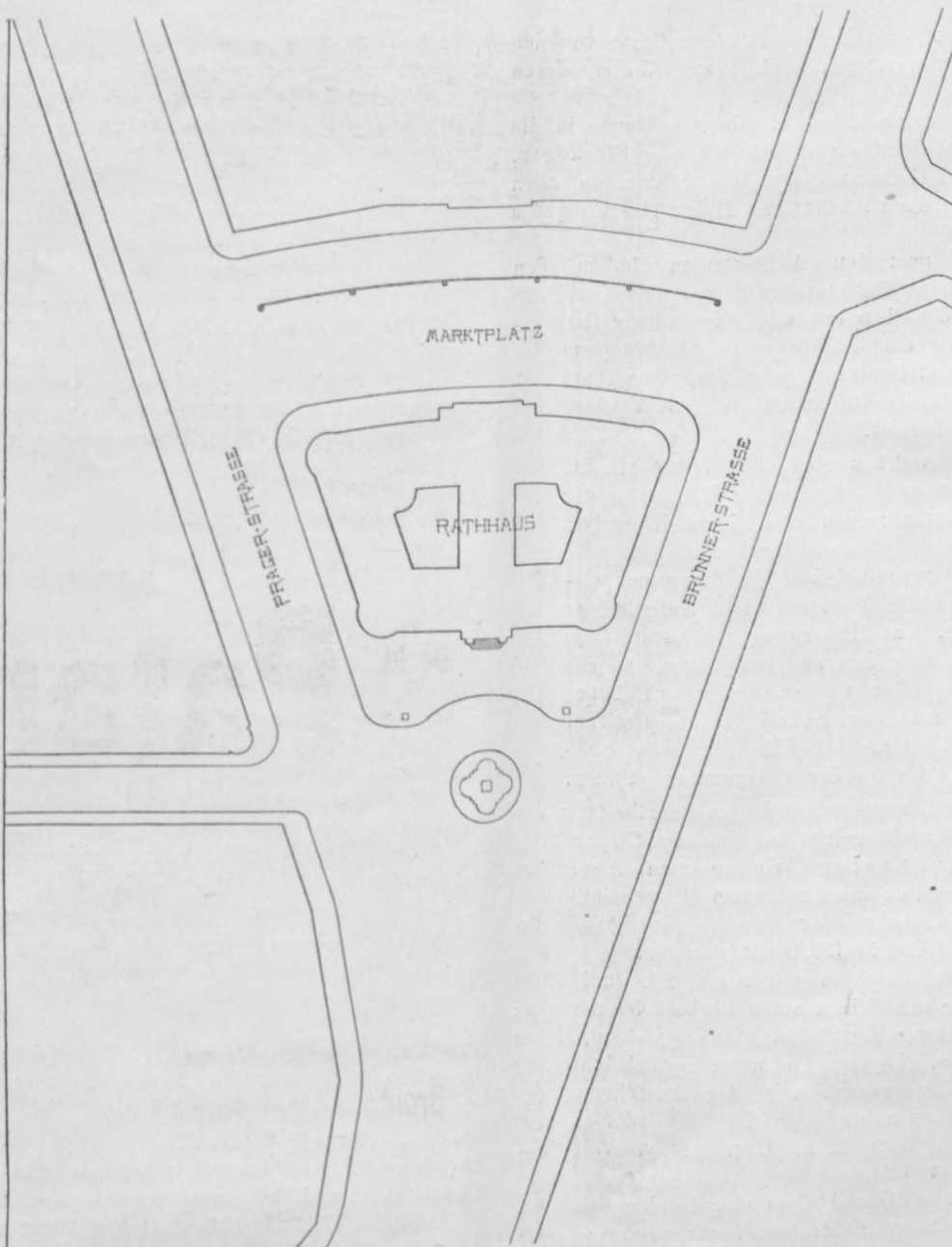
Nach diesem, auch dem Preisgericht früher bekannt gegebenen Wortlaute des Programmes konnte darüber kein Zweifel obwalten, dass es sich um die Planung eines Rathhauses handle, in welchem der Anlage der Wohnungen nur secundäre Bedeutung zukommt, umso mehr, als die Gewissheit besteht, dass

in wenigen Jahren die amtlichen Bedürfnisse, sowie sonstige öffentliche Anforderungen sich erweitern werden und die Einbeziehung der Wohnungen zu Amts- oder Bureauzwecken erfolgen wird. Für den

ökonomischen Effect des Baues, insofern vorerst durch Vermietung einzelner Ubi-cationen des Rathhauses ein Ertrag gewonnen werden will, erscheint auch nur die Anlage der Geschäftslocale ausschlaggebend, sowie jene des Rathskellers, während der Ertrag der Wohnungen kaum eine genügende Verzinsung der Baukosten verspricht, da die Wohnungszinse in Floridsdorf nicht einmal die Hälfte jener Wohnungszinse erreichen, welche an den Grenzen der alten Wiener Gemeindebezirke gezahlt werden, wogegen die örtlichen Baupreise mit jenen in Wien, ausgenommen minimale Differenzen, übereinstimmen. Die Ausschreibung stand daher insofern klar, als ein Rathhaus mit temporärer Einfügung von Wohnungen und nicht ein Zinshaus mit

Angliederung von Amtslocalitäten zu projectiren war, ein Programm, welches zur Scheidung des Baues in zwei architektonisch schwer zu verbindende Bau-

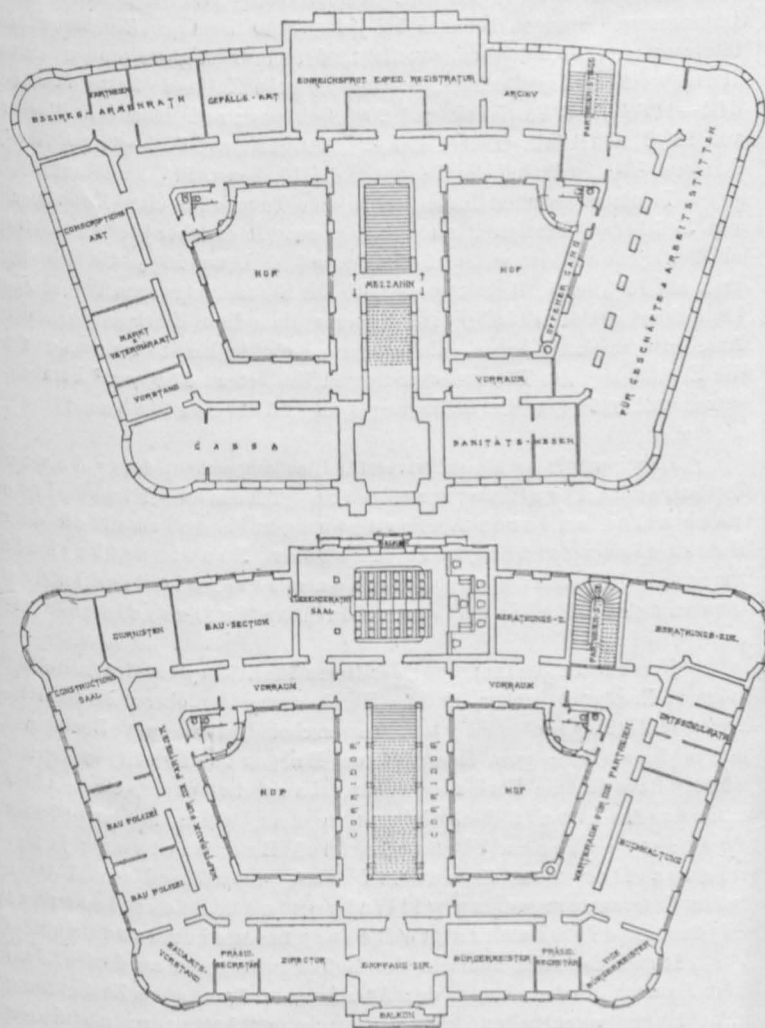
körper führen musste — zu einem Wohnhaus mit vorgestellter Coullisse eines Rathhauses. Auch die Jury, welcher als Vertreter der Gemeinde die Herren Vicebürgermeister Hoss und Gemeinderath Stadtbaumeister Frömmel angehörten, pflichtete dieser Anschauung bei, wie dies aus dem folgenden Resumé hervorgeht, zu welchem das Preisgericht einschließlich der Vertreter der Gemeinde gelangte.



Stein ist auf wenige Bauthelle beschränkt, wie Sockel, Balcone und Dachgalerien, welche letztere eventuell auch in Metall bei geringer Modification in formaler Hinsicht ausgeführt werden können. Die wenigen ornamentalen Ausschmückungen, wobei noch eine Reduktion ohne Einbuße für die Wirkung des Gebäudes erzielbar wäre, sind in Auftragsarbeit mit Weißkalkmörtel projectirt.

Der Innenbau des Gebäudes ist, sofern eine decorative Wirkung erzielt werden wollte, in einfacher Zug- und Stuckarbeit geplant mit farblicher Abtönung; die Dächer in ihrer Hauptmasse in Ziegel gedeckt; Endigungen und Thurmhelm in Zink, entsprechend patinirt.

Hinsichtlich der Gestalt und Disposition des Rathhaus-



thurmes wurden noch zwei Alternativen geplant: Eine für Anlage des Thurmes an der Ecke und eine solche mit Walmdach bei Belassung des Thurmes in der Mittelachse des Gebäudes.

Bei der Gesamtdisposition des Gebäudes wurde die erprobte Anlage festgehalten, den Saalbau von den eigentlichen, dem täglichen Geschäfte gewidmeten Räumen zu trennen. Der Gemeinderathssaal wurde gegen den rückwärts gelegenen Marktplatz, die Bürgermeister- und Amtsräume gegen den Hauptplatz disponirt.

Auf die Gestaltung einer praktisch disponirten, zugleich aber monumental wirkenden Rathsstiege wurde besonderer Werth gelegt und der bereits bei der Vorconcurrentz für die Gebäude-disposition unterlegte Gedanke einer die beiden Haupttheile des

Gebäudes gleichmäßig verbindenden Stiege festgehalten. Eine Alternative, nach welcher die Rathhausstiege nur nach dem Vordertracé mündet, sollte dazu dienen, das Ungünstige einer solchen Anlage zur Anschauung zu bringen. Die geplante Rathhausstiege geht einarmig bis zum Mezzaninpodeste, um hier durch die parallel gelegten Corridore den Zugang zu den Amtsräumen im Mezzanin des Rathhauses zu vermitteln — im weiteren Zuge bis zum Gemeinderathssaale führend und durch die Balcone die Verbindung bildend für den Zutritt zu den Amtsräumen an der Vorderfront. Kein Zweifel, dass eine solche Anlage auch bei der ganz bescheiden geplanten Ausstattung die Hauptaufgabe des Architekten, eine monumentale Wirkung zu erzielen, erreicht, wie dies auch das Preisgericht „als eine klare architektonisch den Charakter eines Rathhauses sowohl im Innern als im Aeußeren vortrefflich betonende Auffassung“ anerkennt.

Nebst der Rathhausstiege ist eine für sich abgeschlossene Parteienstiege angelegt, welche indess bei Verallgemeinerung der Amtsräume auch für diesen zu gewärtigenden Fall Dienste leisten kann.

Die Eintheilung der Amtsräume ist nach der Angabe des Programmes durchgeführt. Die Geschäftslocale im Parterre sind getrennt vom Haupteingange, nur mit dem Hofe und den Einfahrten verbunden. Der Theil des Mezzanins, welcher dem Amtszwecke dormalen noch nicht dienen soll, ist zur Verwendung von Arbeitsstätten und Lagerräumen bestimmt. Das zweite Stockwerk enthält vier mittelgroße Wohnungen, deren Verwerthbarkeit nach den örtlichen Verhältnissen außer Zweifel steht. Außer diesen sind zwei Dienerwohnungen angeordnet. Die Detaildisposition der Wohnungen musste sich dem Organismus des monumentalen Gebäudes unterordnen; schon aus dem Grunde, weil ja voraussichtlich bei der Entwicklung der städtischen und sonstigen amtlichen Bedürfnisse in nicht allzuferner Zeit diese Wohnungen zum großen Theile für diese Zwecke beansprucht werden.

Die Parterrelocalitäten gegen den Marktplatz sind für ein Volkscafé bestimmt.

Der Anlage des Rathskellers, als der lucrativsten, wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Eine eigene Rathskellerstiege führt in die diesbezüglichen Räumlichkeiten. Das Rathsherrenstübchen ist durch eine besondere Treppe mit den Amtstheilen des Gebäudes verbunden. Weinkeller sowie eine Eisgrube sind in entsprechendem Ausmaße und Anlage disponirt. Die Parteienkeller erscheinen geschieden von den, den öffentlichen Zwecken dienenden Kelleranlagen, darunter dem Raum für die Centralheizung, für welche der östlich gelegene Hof unterkellert wurde. Glasüberdeckte Lichtschächte, etwas erhoben über das Hofniveau zwecks seitlicher Lüftung, führen Licht und Luft den Rathskellerräumen zu.

Der Gemeinderathssaal erhält eine Tribüne für den Bürgermeister, Stellvertreter und die Stadträthe. Zu beiden Seiten sind Emporen für Ehrengäste angeordnet. Gegenüberliegend eine Galerie für das Publicum, vom zweiten Stock zugänglich.

Die Verbindung im zweiten Stocke nach der Vorderfront ist durch Anlage eines Mittelcorridors, über der Rathhausstiege gelegen, erzielt.

Der Thurm sollte als Aussichts- und Wartethurm Verwendung finden, weshalb für bequemen Aufgang vorgesorgt wurde.

Die Construction des Baues ist in möglichst ökonomischer Weise projectirt, so dass sich die Kosten desselben nicht wesentlich über jene der Ausführung für gewöhnliche Wohnhäuser erheben würden.

Schluss der Debatte über den Bericht des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses.

(S. „Zeitschrift“ 1900, Nr. 14, und Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 21. April 1900, „Zeitschrift“ 1900, Nr. 17.)

(Fortsetzung zu Nr. 36.)

Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer:

Sehr geehrte Herren! In Folge der sehr bedauerlichen Erkrankung des Herrn Berichterstatters, Hofrath Brik, ist mir von Seite des Ausschusses die Aufgabe zu theil geworden, ihn, so weit es eben möglich ist, zu vertreten. Der Herr Berichterstatter hat bis gestern noch gehofft, seiner Aufgabe bis zum Schlusse gerecht werden zu können, musste aber zu seinem lebhaften Bedauern hievon absehen, da seine Genesung noch nicht so weit gediehen ist, dass er im Stande wäre, auch nur das Zimmer verlassen, geschweige denn in die Discussion eingreifen zu können. In Erfüllung der übernommenen Pflicht muss ich zunächst bitten, einige schriftliche Äußerungen des Herrn Berichterstatters in Bezug auf die vom Herrn Baurath Haberkalt vorgebrachten Einwendungen verlesen zu dürfen.

Hofrath Brik schreibt: „Hinsichtlich der Ausführungen des Herrn Baurathes Haberkalt habe ich zunächst einige Berichtigungen und Aufklärungen zu geben, welche geeignet sein dürften, die Beweisführungen des Herrn Baurathes einigermaßen zu modificiren. Ich muss gleich von vornherein bemerken, dass die nicht weit genug ausgeführten Darlegungen meines Berichtes „L“ die Ursache von Missverständnissen gewesen sein dürften. Die Wahrnehmungen bei dem Versuche mit dem Trägerpaare Nr. II aus hartem Material, und zwar insbesondere das ungleichmäßige Bruchgefüge des einen Winkeleisens im Zuggurt, sodann der von einem Nietloche ausgehende Anriss des Stehbleches im Druckgurt veranlassten den Herrn Baurath auf Grund der hierüber wörtlich citirten Sätze des genannten Berichtes zu der Schlussfolgerung, „dass in Jedermann die Ueberzeugung befestigt werden müsse, dass solches Material wie im Träger IIR nicht für Brückenconstructionen zulässig sein könne“. Das Material der Druckgurtstehbleche zeige rücksichtlich seiner Zugfestigkeit Ungleichmäßigkeiten, nämlich 4.34 und 4.91 t/cm^2 , d. i. eine Differenz von 13%; ferner hebt der Herr Baurath hervor, dass der erwähnte Anriss bei kaum 2 t/cm^2 Spannung entstanden sei, was sehr bedenklich erscheine, da dies bei ruhigem Drucke erfolgt sei.

Diesbezüglich habe ich die folgenden Aufklärungen zu geben:

Das Trägerpaar Nr. II wurde aus Material der erhaltbaren härtesten Chargen zusammengesetzt, und ergab Charge Nr. 84.158 bei den technologischen Proben wirkliche Härtebarkeit, wie aus dem Berichte des Prof. Kirsch zu ersehen ist. Dieses Material war also nicht Flusseisen, sondern schon Flusstahl. Die Ungleichmäßigkeit des Bruchgefüges am Gurtwinkel ist daher durch die örtliche Härtung in Folge der Verletzung mit der Schärfe des Schelleisens, deren Spuren ja selbst auf dem Lichtbilde deutlich erkennbar sind, zu erklären. Der Anriss im Stehbleche des Druckgurt (Ch. Nr. 84.133, Festigkeit $4.34-4.91 \text{ t/cm}^2$) entstand allerdings bei einer durchschnittlichen Spannung von kaum 2 t/cm^2 im Querschnitt des Druckgurt; diese Spannung entsprach jedoch einer Belastung, welche im Zuggurt eine Spannung von etwa 3 t/cm^2 erzeugt hatte, denn der Druckgurt hatte einen um eine Lamelle stärkeren Querschnitt als der Zuggurt. Der entstandene Riss ist auch nicht durch die achsiale Druckspannung des Gurt entstanden, sondern durch die Wirkung des Laibungsdruckes des Nietes. Dieser betrug nämlich bei der betreffenden Belastung rechnerisch 4.5 t/cm^2 , d. i. mehr als das Dreifache des zulässigen Druckes. Weiches Material hätte diese Anstrengung ertragen, ohne einzureißen; das Nietloch würde nur in der Druckrichtung gestreckt worden sein. Im vorliegenden Falle, wo das Material eine örtliche Härtung zeigte (von 4.9 t/cm^2 Festigkeit und 19.47% Dehnung gegen 4.34 t/cm^2 Festigkeit und 26.57% Dehnung) führte die örtliche hohe Spannung des gehärteten Lochringes zum Einrisse. Die örtliche Härtung aber erkläre ich mir als eine Folge der Nietoperation. Der rothwarm eingebrachte und mittelst Stauchens von Hand gesetzte Niet gibt seiner unmittelbaren Umgebung einen großen Theil der Wärme ab, so zwar, dass diese hiebei leicht die gefährliche Temperatur der Gelb- oder Blauwärme annehmen kann. Fehlschläge und dergl. können dann erfahrungsgemäß starke Härtungen herbeiführen. Solchen Härtungen ist nicht blos Flusseisen, sondern auch Schweißeisen unterworfen. Zu berücksichtigen ist

weitere noch, dass der Versuchsstab Nr. 5 aus Charge Nr. 84.133 nicht 60 cm von der Anrissstelle entfernt, wie Herr Baurath Haberkalt annimmt, sondern so nahe als möglich dieser Stelle entnommen worden ist, und dass dieser Stab nicht 4.34 t/cm^2 , sondern 4.91 t/cm^2 Festigkeit bei 18.7% Dehnung und 47% Contraction zeigte, während Stab Nr. 6 derselben Charge 4.34 t/cm^2 Festigkeit, 26% Dehnung und 57% Contraction ergab.

Dieses Ergebnis der Festigkeitsprobe zeigt deutlich, dass das Material an der betreffenden Stelle eine Härtung erfahren hatte. Solche Härtungserscheinungen kommen bei jedem Flusseisen vor. Ein besonders interessanter Fall, der mir vorliegt, betrifft Festigkeitsproben eines Martinflusseisen-Kesselbleches. Im ungehärteten Zustande hatte dasselbe $44.4-44.6 \text{ kg/mm}^2$ Festigkeit und 20% Dehnung; rothglühend in Wasser von 280°C . abgekühlt, erhöhte sich die Festigkeit auf $60.6-62.2 \text{ kg/mm}^2$, d. i. um 36%, während die Dehnung auf 10, bzw. 9% herabsank.

In einem zweiten Falle wurde ein Thomasflusseisen-Kesselblech von 39.6 kg/mm^2 Festigkeit und 25% Dehnung in gleicher Weise gehärtet, die Festigkeit erhöhte sich auf 47.0 kg/mm^2 , d. i. um 20%, die Dehnung sank auf 23% herab. Hiemit glaube ich die Erscheinungen am Träger IIR hinreichend erklärt zu haben und bemerke, dass diese Erscheinungen den Ausschuss bestimmt haben, die obere Festigkeitsgrenze für die Zulässigkeit des Thomasmateriales auf höchstens 43 kg/mm^2 herabzusetzen und außerdem die Bedingung sorgfältiger Behandlung zu stellen.

Dabei wurde es als selbstverständlich angesehen, dass das zu Brückenbauten verwendbare Thomas-Flusseisen auch allen anderen Anforderungen hinsichtlich der Bearbeitungsfähigkeit und der Nichtthätbarkeit im gleichem Maße entsprechen müsse, wie dies in den besonderen Bedingungen für Martinflusseisen verlangt wird.

Hinsichtlich der Anregung des Herrn Prof. Mayer, der Ausschuss möge in Erwägung ziehen, ob eine Herabsetzung der oberen Festigkeitsgrenze auf 42 kg/mm^2 nicht thunlich erscheine, sowie mit Bezug auf den in diesem Sinne von Herrn Baron Engerth formell gestellten Antrag habe ich die Ehre zu erklären, dass der Ausschuss in seiner Mehrheit beschlossen hat, dem mehrseitig ausgesprochenen Wunsche nach Herabsetzung jener Grenzziffer von 43 auf 42 kg/mm^2 , entsprechend dem Antrage seines Unterausschusses, zu willfahren und diese letztere Ziffer in die beantragte Resolution einzusetzen.

Ich glaube mich nunmehr der Hoffnung hingeben zu dürfen, dass Herr Baurath Haberkalt den Ausschussanträgen seine Zustimmung nicht länger vorenthalten und seinen eigenen Antrag zu modificiren geneigt sein wird. Bezüglich der weiteren heute schon vorgebrachten und noch zu erwartenden Äußerungen werde ich mir zum Schlusse der Discussion das Wort erbitten, um zusammenhängend darauf zu erwidern.

Baurath Haberkalt:

Von den geehrten Herren Collegen, welche sich mit dem Inhalte meiner in der Versammlung vom 20. December 1899 gehaltenen Rede beschäftigt und sie auf diesen Brettern, die gewissermaßen die technische Welt bedeuten, zum Gegenstande ihrer Erörterungen gemacht haben, bekämpften die meisten die formellen Bedenken, welche ich gegen die Ausschussanträge in der Richtung erhob, dass ich die Frage stellte, wie sich denn in Zukunft nach Uebergang dieser Anträge in die Praxis die Uebernahme von Flusseisen und die Unterscheidung von Martin- und Thomaseisen in den Hüttenwerken durch die Uebernahme-Ingenieure gestalten solle.

Wir haben in dieser Beziehung sehr verschiedene Ansichten vernommen. So erachtet Herr Professor Kirsch die Einsetzung einer eigenen Commission für nothwendig, welche sich mit den Consequenzen der Ausschussanträge zu beschäftigen hätte. Demgegenüber stehe ich allerdings auch heute auf dem Standpunkte, dass die Erörterung dieser Frage gemäß dem seinerzeitigen Antrage des Sectionschefs Ritter v.

Bischoff, wonach die im Jahre 1891 hinsichtlich des Flusseisens gefassten Beschlüsse einer Revision zu unterziehen seien, gewiss in den Rahmen der dem Ausschusse zufallenden Aufgaben gehört hätte, und dass ich es nicht recht begreife, warum wir zuerst einen Ausschuss zum Studium einer gewissen Frage und sodann wieder einen anderen Ausschuss zur Controlle oder Ergänzung des ersteren, gewissermaßen einen Consequenzen-Ausschuss, einsetzen sollen. College Pfeuffer wieder bezeichnet einerseits die stete strenge, fachmännische Ueberwachung der Erzeugung als wünschenswerth, ist aber andererseits auch für die Herabsetzung der oberen Grenzziffer (45 kg) des Martineisens und Gleichstellung derselben mit jener des Thomaseisens, um den Unterschied zwischen diesen beiden Materialien fallen lassen zu können. Sie werden sich, meine Herren, erinnern, dass ich diese beiden Möglichkeiten selbst schon angedeutet hatte.

Ich lege übrigens, wie selbstverständlich, kein sehr großes Gewicht auf diese formelle Seite der Frage, welche ja einer Lösung fähig ist und ohne Zweifel einer solchen zugeführt werden dürfte, wenn es sich darum handeln wird, die vorliegende Angelegenheit in der Praxis zu erledigen; ich hätte nur, und zwar im Interesse des Ansehens des Vereines selbst, gewünscht, dass auch diese Seite der Frage im Ausschussberichte ihre Würdigung gefunden hätte.

Als viel wichtiger bezeichnete ich seinerzeit ausdrücklich die Festsetzung der oberen Grenzziffer, und hauptsächlich gegen diese, nicht aber, wie manche Redner zu glauben scheinen, gegen die principielle Zulassung des Thomaseisens, richtete ich meine Bedenken. Ich gab meiner Ueberzeugung Ausdruck, dass gerade auf Grund des im Ausschussbericht vorliegenden Thatsachenmaterials die Zahl 43 kg/mm² nicht aufrecht erhalten werden könne, und dass die Logik der Thatsachen uns zwingt, nicht so hoch in der zulässigen Festigkeit zu gehen. College Pfeuffer hat bereits in seiner Rede vom 17. Februar l. J. erklärt, dass die Brückenfachleute des Ausschusses nichts gegen eine solche Herabsetzung einzuwenden hätten; Professor Mayer plaidirt gleichfalls nachdrücklich für eine Verminderung jener Werthziffer, und heute haben wir aus dem Munde des Referenten vernommen, dass sich der Ausschuss auf Grund jener Anregungen entschlossen hat, als obere Festigkeitsgrenze für Thomaseisen 42 kg/mm² zu empfehlen. Es scheint also, dass ich thatsächlich, im Sinne einer Aeußerung aus meiner Rede vom 20. December v. J., den Brückenbauern des Ausschusses aus der Seele gesprochen habe.

Die jetzige Grenzziffer 42 kg würde mir, als solche für sich allein betrachtet, allerdings noch nicht ganz sympathisch erscheinen, und zwar speciell mit Rücksicht auf die von mir seinerzeit erwähnten Winkel-eisen, welche bei dieser Festigkeit ein ungenügendes Verhalten aufwiesen; nun hat uns heute der Herr Referent dahin aufgeklärt, dass diese Winkeleisen aus härtbarem Materiale waren. Es steht nun allerdings nicht ausdrücklich in den Ausschussanträgen erwähnt, dass härbares Thomaseisen nicht zulässig sei, vermuthlich, weil der Ausschuss dies als selbstverständlich angesehen hat. Und in der That, wenn es zu einer gesetzlichen Festlegung der Zulässigkeit des Thomaseisens für Brücken kommen sollte, wird jener Umstand in den betreffenden Bestimmungen ohne Zweifel in gleicher Weise fixirt werden, wie dies in den bekannten Vorschriften hinsichtlich des Martineisens der Fall ist. Dessen ungeachtet möchte ich hier aus leicht begreiflichen Gründen — und ich befinde mich hiebei in vollkommener Uebereinstimmung mit meinem verehrten Freunde, Prof. Mayer, — an den Ausschuss das Ersuchen richten, den Umstand, dass das zu verwendende Thomaseisen nicht härter sein dürfe, und dass die Nichthärbarkeit eine der Hauptbedingungen für die Zulässigkeit des Thomaseisens zu bilden habe, im Berichte besonders hervorzuheben.

Unter dieser Voraussetzung und in Bezug auf die heute vom Herrn Referenten abgegebene Erklärung habe ich, da meine meritorischen Bedenken hiermit ihre Erledigung gefunden haben, gegen den Ausschussbericht nichts weiter einzuwenden, und werde ich diesen meinen Standpunkt durch eine geänderte Fassung meines seinerzeitigen Antrages zum Ausdruck bringen.

Die Frage, inwiefern die Aetzprobe zur Gütebestimmung des Thomaseisens herangezogen werden könne, scheint mir indessen auch nach dieser eingehenden Debatte noch nicht vollkommen geklärt, insbesondere aber nicht, soweit es das hier in Betracht kommende Material für eiserne Brücken betrifft. Die ad hoc angestellten und uns hier vor-

geführten Aetzproben scheinen mir keine hinreichende Widerlegung der uns vom Collegem Dormus an C- und I-Trägern gezeigten Erscheinungen, schon darum nicht, weil ihnen die Gegenüberstellung von Festigkeitsproben fehlt. Auch der Heranziehung des Janny'schen Versuches mit den 7 aus einer schmiedeisernen Rundstange herausgeschnittenen Probestäben zum Beweise der Ungleichförmigkeit des Schmiedeisens kann ich kein besonderes Gewicht beimessen, da, wie mir scheint, dünne Walzprofile und ein Rundisen von 103 mm Durchmesser in der betrachteten Hinsicht wohl schwer vergleichbar sind.

Ich stehe in dieser Beziehung auch heute noch auf dem Standpunkte meiner ersten Rede, dass diese von einem Einzelnen beobachtete Thatsache geprüft, festgestellt, ratificirt, vielleicht auch rectificirt werden soll; ferner glaube ich überhaupt, dass die ablehnende Haltung gegen die Aetzprobe vielleicht theilweise von der falschen Auffassung herrühren dürfte, als handle es sich um ein Probeverfahren, das unabhängig von allen anderen selbständig Urtheile zu schöpfen gestatten oder gar alle übrigen Prüfungsmethoden ersetzen soll. In der Aetzprobe aber die alleinseligmachende Erprobung zu erblicken, fällt gewiss niemandem im Ernste ein, und ich meine, ein solches Vorhaben wäre höchstens mit dem bekannten Unterfangen in eine Linie zu stellen, aus dem Percentgehalte eines Materiales an Eisen, Kohlenstoff, Phosphor, Silicium, Mangan u. s. w. sofort nach einer Formel mit Hilfe von Constanten die Bruchfestigkeit desselben berechnen zu wollen!

Ich habe demnach die Ehre, den in der Versammlung vom 20. December gestellten Antrag zurückzuziehen und ihn durch folgenden zu ersetzen:

„1. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein genehmigt den Bericht des Ausschusses mit dem Ausdrucke seines wärmsten Dankes für die bisherige ausgezeichnete und mühevollen Thätigkeit.

2. Der Ausschuss wird ersucht, die Frage des Werthes der Aetzprobe für die Gütebestimmung des Flusseisens weiteren Studien zu unterziehen.“

Meine Herren! Erlauben Sie mir zum Schlusse meiner Ausführungen Ihnen meinen Dank für die mir zu Theil gewordene Aufmerksamkeit auszusprechen; wenn in dieser Debatte, vielleicht sicherer als beim Thomaseisen selbst, Ermüdungserscheinungen aufgetreten sind, so trage ich ja vielleicht selbst einen Theil der Schuld daran. Ich hoffe indessen, es mögen wenigstens einige von Ihnen zu der Ueberzeugung gelangt sein, dass ich eigentlich nicht gegen den Ausschuss, sondern gemeinsam mit ihm, Schulter an Schulter, für die Lösung des vorliegenden Problems gekämpft habe, getreu dem Worte Heraklit's von Ephesus: „Der Streit ist der Vater aller Dinge!“ Lassen Sie mich hinzufügen: „folglich auch der Wahrheit!“

Beh. aut. Bau-Ingenieur Fritz Edler v. Emperger:

Meine Herren! Ich habe mich nur zum Worte gemeldet, um eine formelle Frage vorzubringen, deren richtige Lösung zur Klärung der Sachlage beitragen kann. Der Ausschussantrag zerfällt sinngemäß in zwei Theile, wovon der erste principielle Theil lautet: „Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein anerkennt die Zulässigkeit des Thomas-Flusseisens zur Verwendung von Brücken“, während der folgende zweite Theil uns eine Reihe von Specialbestimmungen gibt.

Während nun weiters dieser erste Theil nur vertheidigt wurde, ohne eine Anfechtung zu erfahren, so bestehen über den zweiten Theil die abweichendsten Ansichten. Ich ersuche daher den Herrn Vorsitzenden über diese beiden Theile eine getrennte Abstimmung vorzunehmen, einerseits um eben diese Einstimmigkeit festzustellen und das bestehende principielle Verbot zu beseitigen, andererseits auch um den Collegem, die mit den Specialbestimmungen nicht einverstanden sind, das Dilemma zu ersparen, gegen das Princip stimmen zu müssen.

Mit Bezug auf die Aenderungen, die der Ausschuss in seinem zweiten Theil inzwischen selbst vorgenommen hat, muss ich erklären, dass ich dieselben keineswegs für eine glückliche Lösung halte und daher für eine Vertagung der Beschlussfassung stimmen werde, wie sie der soeben gehörte Antrag Dormus enthält.

Die Herabsetzung der Zuggrenze auf 42 bezeichnet entweder unser Thomaseisen als minderwerthig gegenüber dem deutschen Material, wo

44 kg als Grenze gilt, oder erklärt 20% des in Deutschland zu Brücken verwendeten Eisens eigentlich für unbrauchbar, d. h. die ganzen Brücken für unsicher. Ich halte die Vermuthung, dass an dem Sprung im Träger *II K*, „innere“ Spannungen Schuld sein sollen, für nicht einwandfrei, da aber heute erklärt wurde, dass das Material dieses Trägers überhaupt kein Thomas-Flusseisen, sondern Stahl war, so entfällt jeder Grund zu einer gegentheiligen Beweisführung, weil damit auch das ganze Gebäude von darauf aufgebauten Gründen und Vorschriften zusammenstürzt.

Noch wichtiger als diese Erwägungen ist jedoch die Rückwirkung der Vorschriften für Thomaseisen auf das Martineisen, da sich die zwei ja, wie wir wiederholt gehört haben, absolut nicht unterscheiden lassen. Da ist uns nun unumwunden zugestanden worden, dass in der Zukunft 42 als Grenze für beide Geltung haben wird. Wenn nun der Ausschuss diese Regelung verantworten kann, dann sehe ich keinen Grund, warum er es anderen überlässt, die selbstverständlichen Konsequenzen aus seinen Anträgen zu ziehen.

Wie wenig aber selbst die jetzt zu Recht bestehende Grenze von 45 den Eigenschaften des Martineisens gerecht wird, das können Sie aus dem Umstand ersehen, dass der amerikanische Brückenbau mit Vorliebe die härteren, hier verbotenen Sorten Martineisen anwendet. Zur Illustration der Behauptung, dass die Sorten zu empfindlich für mechanische Wirkungen sind, diene ein Hinweis auf Nr. 8 unserer „Zeitschrift“ vom 23. Februar d. J. Sie finden dort eine vortreffliche Beschreibung der Atharabrücke. Dieselbe kann als ein Triumph des amerikanischen Brückenbaues über den englischen bezeichnet werden, doch auch uns gibt sie manches zu denken. Zunächst wohl, warum Nordamerika und nicht wir als die geographisch am nächsten Liegenden Brücken nach dem Sudan exportieren? Hier sei jedoch hervorgehoben, dass auch diese Brücke aus dem erwähnten „Medium steel“ war, und dass dieses so empfindliche Material achtmal umgeladen werden musste, ungerechnet die Entgleisung des Materialzuges, und so verbogen und zerschunden seinen Bestimmungsort erreicht hat. Trotzdem hat es keine Erscheinungen gezeigt, zu deren Erklärung man „innere“ Spannungen bedurft hätte. Es haben ja auch schon die Versuche vom Jahre 1891 bewiesen, dass eine Erhöhung bis 48 gerechtfertigt erscheint und keineswegs eine Erniedrigung auf 42.

Herr Baurath Haberkalt hat heute sehr richtig betont, dass es eigentlich eines „Consequenz“-Ausschusses bedürfte, um die beiden Vorschriften in Einklang zu bringen.

Denn dass wir so ein Stückwerk nicht bestehen lassen können, dass die Flusseisenfrage hier wie allerwärts einer einheitlichen Lösung bedarf, darüber besteht doch kein Zweifel, denn es geht dies aus den Aeußerungen der Herren vom Ausschusse am deutlichsten hervor. Ich halte es daher schon für ein Gebot der Klugheit, diesem „Consequenz“-Ausschuss, der früher oder später kommen muss, die Sache nicht durch Vereinsbeschlüsse zu erschweren. Dem würden wir am besten durch eine Vertagung der Beschlüsse über den zweiten Theil der Anträge entsprechen, wie es der Antrag des Herrn v. Dormus ausspricht.

Den Herrn Vorsitzenden bitte ich, meine formelle Anregung auf eine getrennte Abstimmung einer geeigneten Erwägung zu unterziehen.

Ingenieur Wabitsch:

Es ist für die Redner heute ausnahmsweise ein geringes Zeitmaß festgesetzt, ich muss mich daher kurz zu fassen suchen.

In der Festschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zur Feier seines 50jährigen Bestandes, 6. Periode 1868—1870, findet sich eine Stelle, welche die im Jahre 1870 erschienene Brückenverordnung betrifft, worin der Vorwurf erhoben wird, weder der Vereinsentwurf noch die Regierungsverordnung wären hinsichtlich der Verkehrslasten auf der wissenschaftlichen Höhe gestanden, indem wohl die Momentenwirkungen richtig (?) erfasst waren, hinsichtlich der Transversalkräfte aber, welche für das Gitterwerk maßgebend sind, ein Unterschied nicht gemacht und dadurch eine große Unvollkommenheit in die nach 1870 gebauten Brücken gelegt wurde, welche den Sicherheitsgrad bedeutend verringerte.

Diesen Vorwurf musste sich der Verein gefallen lassen; er ist aber insofern nicht gerechtfertigt, als die Schuld nicht die Vereinsmitglieder im Allgemeinen, sondern die damaligen Brückenbaucapacitäten,

die Professoren, trifft und die Regierung die bezügliche Vorstellung eines Vereinsmitgliedes, sowie die Normalien für eiserne Brücken der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft aus den Jahren 1866/67, mit deren Ausarbeitung ich unter der Direction des Herrn Wilhelm Pressel betraut war und welche ehrliche Arbeit mir schlechte Früchte getragen hat, nicht genügend beachtete.

Auf dem Blatte Nr. 37, Heft II der vorerwähnten Normalien, welches ich hier vorweise, finden Sie die graphische Darstellung der Momente und der Vertikalkräfte für eine Lastzugmaschine von 738 t Gewicht, aus welcher Zeichnung recht auffallend hervorgeht, dass sowohl behufs Bestimmung der maximalen Momente als auch der maximalen Vertikalkräfte die verschiedenen Stellungen der fortschreitenden factischen Verkehrslast maßgebend erscheinen und bei Substituierung der Verkehrslast durch eine gleichförmig vertheilte mobile Belastung volle Berücksichtigung finden müssen.

Wir haben nun in unserem Berichterstatte einen ausgezeichneten Fachmann vor uns, der wohl mit keiner schweren Schuld belastet erscheint, aber doch auch etwas zu empfindlich ist und erhobene Einwendungen nicht gerne beachtet. Wie aus einer nach den Berichten unseres Eisenbrückenmaterial-Ausschusses zusammengestellten Tabelle hervorgeht, wurden im Jahre 1889 statische Erprobungen mit Fachwerksträgerpaaren von 10 m Stützweite, darunter nur

- 1 Trägerpaar aus Thomas-Flusseisen,
- 2 Trägerpaare aus Schweißeisen und
- 5 „ „ Martin-Flusseisen

(Project Huss & Wagner) vorgenommen, und bei allen Versuchen fand der Bruch in der Mitte des Zuggurtes zunächst des Mittelständers statt.

Ingenieure, die sich mit Brückenconstructionen befassen, pflegen bei aus Winkel- und Flacheisen zusammengesetzten Fachwerken, also bei Trägern von gleichem Widerstande, jene Stellen, die ungewöhnlich starken secundären Spannungen ausgesetzt sind, welche das Resultat der Rechnung, namentlich bei concentrirten Belastungen, stark beeinträchtigen, entsprechend zu verstärken, um diese secundären Biege- und Schubspannungen möglichst unschädlich zu machen.

Bei den im Jahre 1897 mit vier Trägerpaaren aus Thomas-Flusseisen durchgeführten Bruchversuchen hätte man auf den oberwähnten Umstand besser Bedacht nehmen und den Mittelknoten des Zuggurtes genügend verstärken sollen, was leider nicht geschehen ist. Man hat eigentlich nur in erster Linie das in ungünstigster Weise beanspruchte Stehblech zerrissen, ohne bei der Unvollkommenheit des complicirten Belastungsapparates aus den Erscheinungen sichere Schlüsse in Hinsicht auf das elastische Verhalten, die Tragfähigkeit und den erreichbaren Sicherheitsgrad ableiten zu können.

Fasst man die Resultate der Erprobungen tabellarisch geordnet zusammen, so kommt man zu folgenden Betrachtungen:

1. Das Materiale des Thomasträgers vom Jahre 1889, welches man damals als minderwerthig — vielleicht zu voreilig — zurückwies, würde, da es eine Festigkeit von nur 384—408 t/cm² besaß, nunmehr übernahmefähig geworden sein. Diese Inconsequenz wurde übrigens schon und mit Recht hervorgehoben.

2. Der Thomasträger vom Jahre 1889 zeigte bei der Erprobung dasselbe Verhalten in statischer Beziehung und bezüglich der Elasticität etc. wie der gebrochene Träger IV vom Jahre 1897, beide hatten gestanzte Nietlöcher (beim Träger vom Jahre 1889 wurden die Nietlöcher etwas nachgerieben). Der Bruch erfolgte in beiden Fällen bei der angegebenen Belastung, resp. dem Drucke in der Trägermitte von $2 \times 23.5 = 47.0$ t, sie können daher als gleichwerthig angesehen werden.

Diese Grenze der Tragfähigkeit scheint mir mit Rücksicht auf die erwähnte mangelhafte Ausgestaltung des Mittelknotens und der Ungenauigkeit der Belastungsvorrichtung plausibel.

3. Das Schweißeisen, namentlich das steierische, das sich als vorzügliches Brückenmaterial bewährte, wäre nach den merkwürdigen Versuchsergebnissen vom Jahre 1889 mit der Proportionsgrenze 1.4 und der Streckgrenze 2.0 t/cm² im Entgegenhalte zum Thomasträger desselben Jahres mit der Proportionsgrenze 1.6 und der Streckgrenze von 2.4 t/cm² eigentlich minderwerthig, im Vergleiche mit den Thomasträgern I, II und III des Jahres 1897, bei welchen die Bruchlast $2 \times 30.9 = 61.8$ t betrug, vielleicht gar noch von der Verwendung auszuschließen, da die Bruchlast bei den Thomasträgern um volle 27.6% größer gefunden wurde als beim steierischen Schweißeisen (Bruchlast nur 48.4).

Es werfen sich da Fragen hinsichtlich der zulässigen Inanspruchnahme bei Brückenconstructionen für verschiedene Eisenmaterialien auf, die zu regeln wären.

4. Die Thomasträger I, II und III mit sorgfältiger Anarbeitung (Nietlöcher nur gebohrt) vom Jahr 1897 können auf Grund der Ergebnisse bei der Erprobung allerdings als gleichwerthig angesehen werden; doch dürfte die hohe Bruchlast von 61.8 t anzuzweifeln sein.

Erprobungen mit wirklich aufgebrachten, resp. aufgehängten Lasten werden sehr wahrscheinlich ganz andere Ergebnisse liefern.

Der Thomasträger II mit der Materialfestigkeit von 4.6 t/cm^2 besitzt die größte Proportionsgrenze, und es ist kein Grund vorhanden, denselben als minderwerthig gegenüber I und III hinzustellen. Der Riss in der verhältnismäßig stark gehaltenen Druckgurtung (Querschnitt 54 cm^2 gegen 34 cm^2 des Zuggurtes), welcher jedenfalls erst nach Beseitigung der Druckstrebe wahrgenommen wurde und besondere Bedenken erregte, hat nicht viel zu bedeuten; er ist eine Folge der außerordentlich starken secundären Inanspruchnahme des Stehbleches, welche, wie der Herr Berichterstatter schon erklärend mittheilte, nicht in Rechnung gezogen wurde. Es spricht sonach kein Umstand für die beantragte Herabsetzung der Grenze der Materialfestigkeit von 45.0 (beim Martin-Flusseisen) auf 43.0 beim Thomas-Flusseisen.

Sicher ist, dass Flusseisen im Allgemeinen beim Bruche selten sehnige Structur zeigt und leicht einen gewissen Grad von Sprödigkeit annimmt. Es sind die etwas unvollständigen Daten in der Tabelle (Einzelbericht E) über Biegeschlagproben mit Benützung eines Gesenkes und bei -300°C . nicht besonders erfreulich; solche sehr charakteristische und äußerst wichtige Erprobungen sollten auch ohne künstliche Abkühlung der Versuchsplatten, also bei gewöhnlicher Lufttemperatur und ohne Verletzung der Stäbe vorgenommen werden. Die Durchführung von zweckentsprechenden statischen Proben mit frei aufgebrachter Last wäre für I-Eisen sowohl als auch für Fachwerke einfachen Systems zur gänzlichen Klarstellung der Eigenschaften des Thomas-Flusseisens noch dringend nothwendig.

Der Ausschuss sollte doch den mehrfachen wohlbegründeten Wünschen vieler Vereinsmitglieder Rechnung tragen.

Es muss aber schließlich auch daran erinnert werden, dass der Ausschuss dem in der Geschäftsversammlung vom 21. December 1895 angenommenen Antrage noch nicht im vollen Sinne entsprochen hat, u. zw. aus folgenden Gründen:

a) Im Antrage des Herrn k. k. Hofrathes v. Bischoff ist der Wunsch nach einer allfällig nothwendig gewordenen Revision des Vereinsbeschlusses vom 2. Mai 1891 hinsichtlich der Verwendung von Martin-Flusseisen zu Brückenconstructionen ausgesprochen, vom Eisenbrückenmaterialausschusse jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Aeußerung abgegeben worden;

b) gemäß der Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 29. Jänner 1892, betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flusseisens bei Brückenconstructionen für Eisenbahnzwecke, Absatz 5, sind rücksichtlich der rechnungsmäßigen Inanspruchnahme des Materials pro cm^2 nur vorläufig die im § 4 der Verordnung vom 15. September 1887 für Brücken aus Schweißeseisen normirten Grenzen einzuhalten; selbstverständlich ist nunmehr — im Sinne des Antrages v. Bischoff — die Frage zu beantworten, ob sich auf Grund der bisher an bestehenden Brücken gemachten Erfahrungen und im Hinblick auf theils vorgenommene, theils noch vorzunehmende Bruchversuche an zusammengesetzten Tragwerken aus Sicherheitsrücksichten, u. zw. für Flusseisen im Allgemeinen, eine Abänderung der vorerwähnten Grenzen bezüglich des Sicherheitsgrades als zweckmäßig erweisen würde.

Baurath Zuffer:

Bei der Betrachtung der gegenständlichen Ausschussanträge und jener für das Martineisen aus dem Jahre 1891 bin ich zur Erkenntnis gekommen, dass das Thomaseisen trotz allem, was über dessen Güte gesagt wurde, doch nicht das gleiche ist wie das Martineisen.

Ich erlaube mir zur Begründung dessen, die Anträge des Martineisen-Comités aus dem Jahre 1891 im Auszuge zur Kenntnis zu bringen. Diese lauten:

1. Das weiche basische Martin-Flusseisen ist zur Herstellung von Brückenconstructionen als vollkommen geeignet anzuerkennen.

Im Punkte 2 heißt es dann: Das zu Brückenconstructionen zu verwendende Martin-Flusseisen soll unter anderem genügende Deformationsfähigkeit im kalten und warmen Zustande und bei verletzter Oberfläche der Probestäbe zeigen.

Weiters besagt Punkt 3, dass die Anarbeitung der Träger aus Martin-Flusseisen in gleicher Weise wie bei Schweißeseisen geschehen kann.

Eine besondere Sorgfalt bei der Anarbeitung der Träger aus Martin-Flusseisen wird daher nicht eigens für geboten erachtet.

Im Gegensatze zu diesen Vorschriften anerkennt der gegenwärtige Ausschuss wohl die Zulässigkeit des Thomaseisens zur Verwendung bei Brückenconstructionen, aber unter wesentlich anderen Bedingungen. So fordert Punkt 2 der Anträge des Ausschusses, dass „die Anarbeitung und die Montirung durchaus sorgfältig zur Ausführung gelange, und dass bei den nothwendigen Bearbeitungen alle das Material schädigenden Einflüsse vermieden werden“, und am Schlusse des Punktes 3 der Anträge wird verlangt, dass „die Handnietungen möglichst rasch ausgeführt und Verletzungen der Eisenoberfläche vermieden werden“.

Das sind aber Bedingungen, welche ich in der Praxis nicht immer leicht erfüllen kann, denn man ist nicht im Stande, die Aufsicht so streng, als es nothwendig wäre, zu üben. Aus diesem Grunde wollte ich mich ursprünglich dem Antrage des Herrn Baurathes Haberkalt anschließen, jedoch mit der Einschränkung, dass erklärt werde, das Thomaseisen sei mit Rücksicht auf die nicht behobene Empfindlichkeit gegen äußere Verletzungen für Brückenconstructionen dormalen noch nicht zu empfehlen. Ich bin aber davon abgegangen, in der Ueberszeugung, dass, bevor die Sache überhaupt reif ist, bevor die Behörden dazu kommen werden, die Bedingungen für die Anwendung des Thomaseisens zu Brückenträgern auszuarbeiten und in die Welt zu setzen, die Hüttenleute andererseits wieder ein besseres Material herzustellen in der Lage sein werden, denn es liegt im eigenen Interesse der Hüttenwerke, dass ihr Thomaseisen geradeso Verwendung finde wie das Martinmaterial.

Gegenwärtig musste ich aber meine Bedenken gegen ein Product, welches sich äußeren Einflüssen gegenüber so empfindlich zeigt, vorbringen, da ja der Praktiker für die volle Güte des hergestellten Bauwerkes verantwortlich ist.

Ob die obere Festigkeitsgrenze mit 43 oder 42 angenommen wird, erscheint mir vollkommen gleichgiltig, da sämtliche Hüttenwerke bisher auch nur ein weiches Martineisen-Product lieferten, welches beispielsweise bei den Stadtbahnbrücken eine durchschnittliche Festigkeit von 39 bis 40 kg/mm^2 zeigt; bei dem Thomaseisen dürfte diese Grenze vielleicht noch unterschritten werden.

K. k. Ministerialrath Iszkowski:

Hochverehrte Herren! Da wir am Schlusse der Debatte, die mir übrigens noch lange nicht abgeschlossen zu sein scheint, angelangt sind, glaube ich, dass es sich empfiehlt, die Frage zu erwägen, welche Stellung der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein gegenüber den Ergebnissen der Arbeiten des Ausschusses und allen diesfalls gestellten Anträgen zu beobachten hätte. Zunächst gehe ich von der Anschauung aus, dass es sehr erwünscht ist, den Ausschussbericht durch Veröffentlichung in der Vereinszeitschrift den weitesten Fachkreisen zugänglich zu machen, was auch insoferne consequent wäre, als die über den Gegenstand des Ausschussberichtes in unserem Vereine durchgeführte Debatte in dieser „Zeitschrift“ successive zur Veröffentlichung gelangt. Nun steht aber dem die Geschäftsordnung entgegen, zumal ihr Anhang, § 6, Alinea 13, eine Bestimmung enthält, nach welcher Ausschussberichte nur dann in der „Zeitschrift“ veröffentlicht werden dürfen, wenn sie in der Vollversammlung bereits vorgetragen und angenommen worden sind. Meine Meinung geht indessen dahin, dass der Gegenstand des Ausschussberichtes kein derartiger ist, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in seiner Gesamtheit ihn überhaupt zu genehmigen hätte. Denn abgesehen davon, dass der in Rede stehende Ausschussbericht sich als ein Act strenger Wissenschaft zu einer Abstimmung an und für sich nur bedingungsweise eignen kann — in solchen Fällen sollte man nämlich die Stimmen eher wägen, als zählen — ist im vorliegenden Falle darauf Bedacht zu nehmen, dass es sich um ein Specialfach handelt, in welchem bei der heutigen Vielseitigkeit der technischen Wissenschaften wohl nur ein Theil unseres Vereines insoweit bewandert ist, um über alle diesfalls aufge-

worfenen Fragen ein Votum abgeben zu können, dessen Maßgeblichkeit über jeden Zweifel erhaben wäre. Ist aber die Sache derart complicirt, dass die zu ihrer Beurtheilung in erster Linie berufenen Fachspecialisten sich vorläufig unter einander nicht einigen können, dann erscheinen die übrigen in diesem Specialfache in relativ geringerem Maße bewanderten Factoren umsoweniger berufen, eine diesfällige definitive Entscheidung zu treffen. Im Hinblick auf den Ernst der technischen Wissenschaften und die sociale Stellung ihrer Vertreter sollte der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein bloß solche Beschlüsse fassen, bezüglich welcher er von vorneherein die Ueberzeugung haben kann, dass sie seitens aller betreffenden Kreise vollauf respectirt werden müssen, beziehungsweise den Werth, welcher einem Ausschussberichte zukommen mag, thatsächlich erhöhen können, was aber alles im Falle einer Beschlussfassung seitens des gesammten Vereines über die in Rede stehenden Specialfachfragen aus den bereits ausgeführten Gründen immerhin als fraglich bezeichnet werden könnte.

Eine diesfällige Beschlussfassung des Vereines wäre übrigens auch überflüssig, zumal ihr ebenso wie dem Ausschussberichte nur ein facultativer, nicht aber ein obligatorischer Charakter zukommen könnte. Dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein konnte daher gegebenenfalls bloß die Aufgabe zufallen, seine zur Beurtheilung der gegenständlichen Fragen competenten Mitglieder zur Abgabe einer diesfälligen Aeußerung zu veranlassen, welcher Aufgabe der Verein auch thatsächlich im vollen Maße umso mehr entsprach, als er den betreffenden Fachmännern genügend Gelegenheit darbot, ihre diesfälligen Anschauungen zum Ausdrucke zu bringen und zu verfechten.

Da es nun, wie bereits bemerkt worden, im allgemeinen Interesse

liegt, den Ausschussbericht unter allen Umständen den weitesten Fachkreisen durch Veröffentlichung in der Vereinszeitschrift zugänglich zu machen, dieser Zweck aber durch einen ablehnenden Majoritätsbeschluss vereitelt werden würde, da schließlich die Veröffentlichung des Ausschussberichtes in der Vereinszeitschrift ohne die nach der vorstehenden Auseinandersetzung nicht thunlich erscheinende Beschlussfassung seitens des Vereines mit der bestehenden Geschäftsordnung nicht vereinbar ist, wäre die durch die Natur der Sache bedingte, dormalen jedoch aus formellen Rücksichten nicht zulässige Veröffentlichung des Ausschussberichtes als solchen in der Vereinszeitschrift bis zum Zeitpunkte einer entsprechenden Abänderung der Geschäftsordnung in suspenso zu belassen, welche Abänderung übrigens sich umso mehr empfiehlt, als der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wohl auch in der Zukunft sich in ähnlicher Lage öfters befinden wird. Ich erlaube mir daher folgenden Antrag zu stellen:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein spricht dem Eisenbrücken-Ausschuss für dessen auf die Klärung der einschlägigen Fragen gerichteten Bestrebungen den wärmsten Dank aus und vertagt die weitere diesfällige Action auf jenen Zeitpunkt, in welchem die durch das Meritum der Angelegenheit bedingte Art und Weise ihrer Behandlung durch eine entsprechende Abänderung der bestehenden Geschäftsordnung*) auch in formeller Beziehung ermöglicht sein wird.“

(Schluss folgt.)

Ueber Flussregulirungen.

Discussion

über den von Herrn Ingenieur Ignaz Pollak in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 29. März 1900 gehaltenen, in Nr. 31 abgedruckten Vortrag.

(Schluss zu Nr. 36.)

K. k. Baurath Herbst:

Sehr geehrte Herren! Wenn ich mir hiemit erlaube, in der Discussion gleichfalls das Wort zu ergreifen, so geschieht dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil die vom Herrn Vortragenden in dankenswerther Zusammenfassung der einschlägigen Aussprüche einiger Fachmänner erörterten Fragen der Flussregulirungen gegenwärtig unter dem frischen Eindrucke der letztjährigen Elementarhochwässer das Interesse nicht nur bei den Fachcollegen, sondern auch in weiteren Kreisen erwecken dürften, und es daher zeitgemäß erscheint, einige dieser Fragen an der Hand von der Praxis entnommenen Beispielen zu erörtern und hiebei einen gedrängten Aufschluss darüber zu geben, welche Grundsätze bei unseren heimischen Flussregulirungen im Allgemeinen zur Anwendung gelangen. Ich erlaube mir voranzuschicken, dass ich mich bei den folgenden Ausführungen demnach im Rahmen der Discussion bewegen werde.

Der Herr Vortragende gelangte nach zahlreichen Citaten hervorragender Hydrotekten und nach kritischer Beleuchtung der sich hiebei widersprechenden Ansichten, sowie nach allgemeiner Erörterung der Folgen der bisherigen Flussregulirungen hinsichtlich der Geschiebebewegungen, der Veränderungen im Flussprofile etc., zu der für die Wasserbauingenieure keineswegs besonders günstigen Schlussfolgerung, dass die bisherigen Flussregulirungen sowohl im Auslande, als bei uns noch viel zu wünschen übrig lassen, weil immerhin zu besorgen sei, dass die dormalen geschaffenen Rinnsale den späteren Verhältnissen möglicherweise nicht genügen dürften. Wenn ich recht verstanden habe, wurde vom Herrn Vortragenden auch die Rückkehr zu der sozusagen natürlichen Heilmethode empfohlen. Die Wasserläufe sollen möglichst sanft, ohne Störung des Regimes des bestehenden Wasserlaufes und Längenprofils behandelt und einschneidende Veränderungen der natürlichen Verhältnisse vermieden werden.

Um im engen Rahmen der Discussion zu bleiben, will ich von der Citirung der einschlägigen Literatur absehen, kann aber nicht umhin, zu bemerken, dass die vom Herrn Vortragenden angeführten Beispiele zumeist ältere Regulirungsarbeiten betreffen, bei welchen in dem Bestreben, ein begradigtes Gerinne zu schaffen, hie und da des Guten vielleicht zu viel gethan wurde.

Betrachten wir zunächst die Frage der Abkürzungen des alten Flusslaufes und der Anlage von Durchstichen.

Dem Herrn Vortragenden, der ja zu unseren engeren Fachcollegen gehört, wird es jedenfalls bekannt sein, nach welchen Grundsätzen unsere Flussregulirungen in dieser Hinsicht ausgeführt, beziehungsweise die Projecte aufgestellt werden.

Zu dieser Voraussetzung bin ich wohl berechtigt, dies umso mehr, als der Herr Vortragende bei den beispielweisen Angaben über die durch die Regulirungen herbeigeführten Abkürzungen der betreffenden Flussläufe auch zwei Beispiele aus Oesterreich angeführt hat. Nach mehreren Erwähnungen ausländischer Flüsse, bei welchen das Abkürzungsmaß zwischen 30 bis 50% schwankte, wurde nämlich zum Schlusse auch der Murregulirung mit einer 120%-igen Abkürzung gedacht, welche Abkürzung jedenfalls bedeutend von den vorerwähnten großen Abkürzungsmaßen absticht. Den weiters citirten Donaudurchstich bei Wien darf ich wohl außer Betracht lassen, da diese Abkürzung ja ganz local ist, und meines Wissens bei der Regulirung der Donau in Ober- und Nieder-Oesterreich nur ganz wenige Durchstiche ausgeführt, somit im Ganzen nur ganz unbedeutende Abkürzungen des alten Thalweges herbeigeführt worden sind.

Dass die Regulirungstracen bei unseren heimischen Flüssen nicht nur nach der Situation, sondern hauptsächlich mit sorgfältiger Bedachtnahme auf das Längenprofil des Flusses bestimmt werden, wie dies bei einer wohlgedachten Regulirungsaction unerlässlich ist, mögen einige auf Thatsachen beruhende Beispiele nachweisen.

Ich wähle zunächst eine der ältesten Regulirungen aus der Reihe der Alpenflüsse, die schon in den Siebzigerjahren zur Durchführung kam, bei welcher somit längere Erfahrungen über die Wirkung der Regulirung vorliegen. Es ist dies die Regulirung der Ennsstrecke in Steiermark in dem gefällsschwachen Thalbecken zwischen Espang und der Wengerbrücke am Eingange des Gesäuses. Die Enns hat hier seinerzeit bedeutende Serpentinien ausgebildet, wie dies bei gefällsschwachen Flussstrecken in der Regel angetroffen wird. Nachdem

*) Siehe 1. Anhang zur Geschäftsordnung, Seite 27, Punkt 14.

die Enns im Gesäuse und im weiteren Unterlaufe ein bedeutend größeres Gefälle besitzt, was ja hinlänglich bekannt ist, erschien es nicht nur zulässig, sondern auch notwendig, das Gefälle des Flusses in dem erwähnten, der Versumpfung anheimfallenden Thalboden zu steigern, um den Fluss tiefer zu betten und die beweglichen Sedimente anstandslos weiter zu befördern.

Die Anwendung zahlreicher Durchstiche und einer namhaften Flusslaufabkürzung war somit hier begründet, und wäre die Aufrechterhaltung der verschiedenen Flusschlingen wohl von keiner Seite empfohlen worden. Nähere einschlägige Daten enthält die nachfolgende Tabelle:

Die Regulierung der Enns in Steiermark zwischen Espang und der Wengerbrücke am Eingange des Gesäuses.

Post Nr.	Flusstrecke	Länge in Kilometern		Abkürzung	Gefälle	
		vor der Regulierung	nach der Regulierung		vor der Regulierung	nach der Regulierung
1.	Espang—Admont .	54.0	39.0	15.0 km oder 27.8 %	0.50‰	0.68‰
2.	Admont—Wengerbrücke	8.55	6.31	2.24 km oder 25.8 %	0.99‰	1.00‰
	Zusammen . .	62.55	45.31	17.24 km oder 27.5 %	—	—

Wie hieraus zu entnehmen ist, sind zwei Partien des Flusses zu unterscheiden; die eine erstreckt sich von Espang bis Admont, die andere von Admont bis zur Wengerbrücke. Die erste Strecke war vor der Regulierung 54 km lang und wurde auf 39 km, d. i. um 27.8‰ abgekürzt. Das Gefälle vor der Regulierung betrug 0.5‰, nach der Regulierung 0.68‰. Die Senkung des Niederwasserspiegels beträgt bei Espang 2.4 m. Ich bemerke hierbei, dass die maximale Senkung in der mittleren Flusspartie rund 3 m beträgt. In der zweiten Strecke von Admont bis zur Wengerbrücke wurde die Länge von 8.55 km auf 6.31 km abgekürzt; die Abkürzung beträgt somit 25.8‰. Das Gefälle ist von 0.99‰ auf 1.0‰ gestiegen, es ist also unverändert geblieben, was sich dadurch erklärt, dass am Ausgange dieser Strecke eine ganz geringe Senkung zu verzeichnen ist. Zusammen beträgt die Abkürzung 17.24 km oder 27.5‰.

Dieses Beispiel zeigt eine namhafte Abkürzung des alten Flusslaufes, welche Erscheinung aber unter den hier gegebenen Verhältnissen vollkommen begründet ist, weil es im Interesse der Landwirtschaft dringend geboten war, die Gefällslinie des alten Flusslaufes thunlichst gleichmäßig zu gestalten, um die Wasseranstauungen in dem vormals gefällsschwachen Thalbecken zu reduciren.

Die untenstehende Tabelle enthält einige Daten über die in den Siebzigerjahren in Angriff genommene Regulierung des Gailflusses in Kärnten.

Aus dieser Tabelle geht deutlich hervor, dass bei der Gail die Regulierung grundsätzlich unter Bedachtnahme auf das Längenprofil zur Durchführung kann. Die Gesamtabkürzung des vormals 92.3 km langen Flusslaufes beträgt 11.5 km oder 10.6‰; sie ist aber in den einzelnen charakteristischen Flusstrecken sehr verschieden. Im obersten gefällsreichen (3.9‰) Flussabschnitte von ehemals 40 km Länge beträgt die Abkürzung nur 5‰. Das Gefälle ist hiebei von 3.9‰ auf nur 4.1‰ gestiegen. In der anschließenden Flusstrecke des unteren Gailthales, wo sich das Gefälle früher fast unverändert auf 0.75‰ ermäßigt hat, wurde der alte Flusslauf um 33.2‰ abgekürzt und hiedurch das Gefälle auf 1‰ gebracht, nachdem hier das Bedürfnis der Gefällsstärkung in hohem Maße vorhanden war, um eine halbwegs naturgemäße Gefällsausgleichscurve zu erzielen. Die gefällsreiche Strecke im Bereiche des im Jahre 1348 eingetretenen Dobratschsturzes, der 13 Ortschaften verschüttet und das Thal auf eine Länge von 6 km ca. 26 m hoch verschüttet hat, d. i. die sogenannte „Schütt“, blieb selbstredend unberührt, wogegen in der untersten Flusspartie, im Villacher Becken, eine mäßige Gefällsvermehrung von 1.4‰ auf 1.6‰ durch die Laufabkürzung von 7.8‰ herbeigeführt wurde, um die Vorfluth für den Ablauf der Wasser aus dem Thalboden oberhalb der Schütt zu verbessern.

Die Gailregulierung ist übrigens auch deshalb von einigem Interesse, weil hier eine von der Regel abweichende Wirkung der Regulierungsarbeiten angetroffen wird.

In einem Theile der oberen Regulierungsstrecke besteht nämlich dormalen keine Eintiefung, eher eine Aufhöhung der Flusssohle. In der Strecke von Egg abwärts ist dagegen durchwegs eine namhafte Senkung des Sohlenniveaus zu verzeichnen. Die Ursache der in den letzten Jahren eingetretenen Sohlenaufhöhung im oberen Gailabschnitte liegt in der enormen Thätigkeit der dortigen Wildbäche, sowie jener des Lesachtals. Die dem Flusse zugeführten Geschiebemengen, welche per Jahr auf mehrere Millionen Cubikmeter zu veranschlagen sind, wurden bei der Durchführung der Regulierung allerdings in die Altbette geleitet. Letztere sind aber gegenwärtig bereits vollständig verlandet, weshalb die neueren Schotternachschübe theilweise im Flussbette verbleiben und bis nun von der Abfuhr in das untere gefällsschwache Flussgebiet zurückgehalten wurden, wodurch dieses fruchtbare Thalgebiet bis jetzt vor der Vermehrung gerettet wird.

Ich habe zuvor von Millionen Cubikmeter Schotter gesprochen. Die Menge der jährlichen Thalalluvion in der letzten Zeit lässt sich annähernd berechnen.

Im Jahre 1813, bei dem Rückzuge der Franzosen aus dem Gailthale, wurde bei Bodenhof eine alte Straße aufgelassen. Bei den Regulierungsarbeiten fand man das Straßenniveau 1.40 m unter der Thalsohle vor. Letztere hat sich somit im Zeitraume von 77 Jahren um 1.40 m erhöht, was pro Jahr der Alluvion von rund 2,000 000 m³ entspricht.

Der Umstand, dass die Geschiebe von den oberen Strecken noch nicht in das untere Gailthal gelangen, hat allerdings den Anrainern

Regulierung des Gailflusses in Kärnten von Kötschach bis zur Mündung in die Drau bei Villach.

Post Nr.	Flusstrecke	Flusslänge in km		Abkürzung	Gefälle in ‰		Anmerkung
		vor der Regulierung	nach der Regulierung		vor der Regulierung	nach der Regulierung	
1.	A. Oberlauf vom Ursprunge bis Kötschach	35.8	35.8	—	22.2 ‰	22.2 ‰	Wildbachartiger Flusslauf in enger Schlucht mit zahlreichen Nebenwildbächen. Hier wurden keinerlei Regulierungsarbeiten unternommen.
	B. Unterlauf						
2.	Kötschach—Egg	40.0	38.0	2.0 km oder 5 %	3.9 ‰	4.1 ‰	Thalbodenbreite im Mittel 2 km; in den Fluss münden 13 Wildbäche ein.
3.	Egg—Schütt	30.1	22.6	7.5 km oder 33.2 %	0.75 ‰	1.0 ‰	Thalbodenbreite bis 5 km; in den Fluss münden 3 Wildbäche ein.
4.	Schütt	6.3	6.3	—	5.2 ‰	5.2 ‰	Gebiet des Felssturzes v. Dobratsch im Jahre 1348.
5.	Schütt—Mündung in die Drau	15.9	13.9	2.0 km oder 7.8 %	1.4 ‰	1.6 ‰	Villacher Becken.
	Summe der Posten 2 bis 5 .	92.3	80.8	11.5 km oder 10.6 ‰	—	—	

in oberen Gailthale Anlass zu Klagen und Beschwerden gegeben. Diesen Beschwerden ist aber nicht anders abzuhefen als durch Verbauung der Wildbäche. Werden diese Quellen der Schotterzufuhr wirksam sanirt, dann ist auch in den gegenwärtig noch ungünstigen Partien des Flusses im oberen Gailthale eine vortheilhafte Sohleneintiefung zu gewärtigen.

Das durchschnittliche Maß der Abkürzung des Murlaufes in Steiermark von Graz abwärts bis zur ungarischen Grenze (12%) wurde bereits vom Herrn Vortragenden erwähnt. Es erübrigt mir nur beizufügen, dass die 12% Abkürzung des alten Murlaufes hauptsächlich durch die Durchstiche in der mittleren und unteren Regulierungsstrecke resultirt. Dass trotzdem bei Radkersburg, d. i. am Ausgange der Regulierung, die vom Herrn Vortragenden angeführte Sohlenerhöhung von 40 cm entstanden ist, erklärt sich einfach durch den Mangel an Vorfluth, weil die anschließende Flusstrecke, welche die nasse Grenze zwischen Steiermark und Ungarn bildet, der gemeinschaftlichen Regulierung noch nicht unterzogen werden konnte.

Die Anfangs der Achtzigerjahre eingeleitete Regulierung des Draufusses in Kärnten, mit welcher gleichzeitig die Verbauung der betreffenden Wildbäche verbunden wurde, was von sehr günstigen Folgen begleitet war, zeigt gleichfalls eine nur mäßige, vorzüglich in gefällsschwachen Flussabschnitten angewendete Abkürzung des alten Flusslaufes, wie dies aus der nachfolgenden Tabelle hervorgeht:

Regulierung der Drau in Kärnten.

Post.Nr.	Flusstrecke	Flusslänge in km		Abkürzung	Gefälle im regulirten Laufe
		vor der Regulierung	nach der Regulierung		
1.	Tirolergrenze—Mölleinmündung	51.750	49.000	2.750 km oder 5.3 %	2.20/00 bis 1.40/00
2.	Mölleinmündung—Liesereimündung	12.900	12.000	0.900 km oder 7.5 %	2.070/00 bis 1.230/00
3.	Liesereimündung—Paternion	18.500	17.000	1.5 km oder 8.1 %	2.90/00 bis 0.70/00
4.	Paternion—Villach—Wernberg	31.000	31.000	—	rund 10/00
5.	Wernberg—Dieschitz im Rosenthale	14.000	14.000	—	1.290/00 bis 1.0/00
6.	Dieschitz—Völkermarkt	59.800	54.000	5.8 km oder 9.1 %	1.20/00 bis 1.10/00
7.	Völkermarkt—steirische Grenze bei Unter-Drauburg	45.300	45.300	—	1.150/00 bis 2.50/00
Zusammen		233.250	222.300	9.950 km oder 4.3 0/0	—

Im oberen Drauthale (oberhalb Villach) wird das Flussgefälle durch die einmündenden Wildbäche und Geschiebe führenden Flüsse (Möll und Lieser) beeinflusst. Entsprechend der Gefällsabnahme von oben nach unten war das Bedürfnis der Stärkung desselben successive immer größer. Die Herren sehen aus der Tabelle, wie diesem Bedürfnisse Rechnung getragen wurde, da die Abkürzungen allmählig von 5.3 % auf 8.1 % zunehmen. In den schluchtartigen Flusstrecken zwischen Paternion und Dieschitz im Rosenthale, dann unterhalb Völkermarkt sind selbstredend keinerlei Abkürzungen zu verzeichnen.

Am meisten trat aber das Bedürfnis der Abkürzung des alten Flusslaufes in dem fruchtbaren breiten Rosenthale, von Dieschitz abwärts bis Völkermarkt auf, um den Fluss, welcher hier nur niedere Ufer zeigte und in zahlreiche Arme gespalten war, bedarfsgemäß tiefer zu betten und derart die Vorfluth zu verbessern. Aus diesem Grunde kamen im Rosenthale mehrere Durchstiche zur Ausführung, wodurch hier eine Abkürzung von 9.1 % resultirt, welches Maß als Maximum der bei der Drau in Kärnten angewendeten Abkürzungen anzusehen ist.

Im Ganzen wurde der alte 233 km lange kärntnerische Draulauf nur um 4.3 % abgekürzt.

Bei der Drau kam gleichfalls die offene Bauweise zur Anwendung, um die beweglichen Geschiebemassen, welche theils durch Wildbäche dem Flusse zugeführt, theils durch die Wirkung der Regulierungsarbeiten in Bewegung gebracht wurden, in die Altbette abzuleiten und daselbst zur Ablagerung zu bringen.

Der Grundsatz der sorgfältigen Berücksichtigung der Längenprofile kommt auch bei den jüngst eingeleiteten Regulierungsactionen zu Tage, von welchen ich, der Abwechslung wegen, die im Jahre 1898 begonnenen Regulierungen von zwei Flüssen in Galizien, der Soła und der Łomnica, als Beispiele anführe. Bei diesen Flüssen, wie überhaupt bei den meisten subkarpathischen Wasserläufen, finden wir noch ziemlich unfertige Längenprofile vor, und ist die eigenthümliche Erscheinung zu constatiren, dass die Gefälle derselben plötzlich eine Schwächung zeigen,

was namentlich dort zu Tage tritt, wo sie aus dem Gebirge in die sarmatische Ebene übergehen. An diesen Uebergangsstellen, die als ehemalige Ufer des sarmatischen Meeres angesehen werden dürfen, ist selbstredend das Bedürfnis der Flusslaufabkürzung am größten, um der bestehenden Tendenz der Sohlenhebung entgegen zu wirken.

Diesem Bedürfnisse musste bei der Aufstellung der betreffenden Projecte thunlichst Rechnung getragen werden. Die nachfolgenden Tabellen (S. 579) mögen dies näher illustriren.

Wie die Herren aus diesen Tabellen entnehmen können, ist bei beiden gegenständlichen Flüssen, deren Regulierung erst vor Kurzem in Angriff genommen wurde, im gefällsstarken Oberlaufe eine nur geringe Abkürzung in Aussicht genommen. Beim Sołafusse folgt auf das Saybuscher Becken, welches seinerzeit von einem See ausgefüllt gewesen sein dürfte, das Defilé von Porąbka, an dessen Ausgange die weite Thalebene und der eigentliche Unterlauf der Soła beginnt. Diesen Verhältnissen Rechnung tragend, ist im Project das größte Maß der Abkürzung im Saybuscher Becken (7.90 %), dann im Unterlaufe (9.74 %), namentlich aber in dem an das Defilé anschließenden Theile des letzteren, vorgesehen worden.

Beim Łomnicafusse, wo der Uebergang aus dem wildbachartigen Oberlaufe in den gefällsschwachen Unterlauf fast unvermittelt vor sich geht, musste darauf Bedacht genommen werden, die größtmögliche Ab-

kürzung des bestehenden Flusslaufes in der betreffenden Mittelstrecke einzuschalten, damit die Aufhöhung der Thalsohle daselbst vermieden werde. Aus diesem Grunde beträgt die projectirte Abkürzung des Mittellaufes 27 %. Im Ganzen ergibt sich aber dennoch ein mäßiges Abkürzungsmaß von 9.20 %.

Ich bin in der Lage, ähnliche tabellarische Daten über mehrere sonstige regulirte österreichische Flüsse vorzuführen, möchte aber die geehrten Herren mit dem umfangreichen Ziffernmateriale nicht belästigen. Gestatten Sie mir jedoch, noch einige Beispiele aus den Nordalpen anzuführen.

Bei der Salzach — ich meine hiemit den Salzachlauf in Oberösterreich — sind zwei Strecken zu unterscheiden. In der ersten Strecke von der Landesgrenze bis zum Defilé unterhalb Ettenau gegenüber dem bayerischen Zittmoning beträgt die Abkürzung des alten Flusslaufes ca. 8 %, vom Defiléausgange bei Ueberackern bis zur Einmündung in den Innfluss nur ca. 4 %. Ich bemerke hiebei, dass die Salzach in der genannten Strecke die nasse Grenze gegen Bayern bildet, weshalb die Regulierungstrace in einem speciellen Staatsvertrage genau festgesetzt ist. Dass bei einer derartigen Feststellung der Regulierungstrace die hydrotechnischen Grundsätze nicht immer in den Vordergrund gerückt werden können, ist leicht einzusehen. Dennoch bewegen sich die Abkürzungsmaße in sehr mäßigen Grenzen.

Die oberösterreichische Innstrecke von der Salzacheinmündung bis Passau bildet gleichfalls die nasse Landesgrenze gegen Bayern. Auch hier waren somit bei der Feststellung der im Staatsvertrage normirten Fluss-trace vielfach territoriale Rücksichten maßgebend. Aus diesem Grunde beträgt die Abkürzung des ehemaligen Innlaufes von der Salzacheinmündung bis zum Eingange des engen Felsdefilés unterhalb Schärding 12 %. Dieses namhafte Abkürzungsmaß ist übrigens erklärlich, soferne berücksichtigt wird, dass der Inn in seinem Unterlaufe bereits einem Strome gleicht, dessen Größe jene der Donau bei Passau übertrifft. Die angewendete Laufabkürzung entspricht somit dem

Regulierung des Sotafusses in Westgalizien.

Post-Nr.	Flusstrecke	Länge in km		Abkürzung	Gefälle		Anmerkung
		vor der Regulierung	im projectirten Laufe		vor der Regulierung	im projectirten Laufe	
1.	Rajeza—Koszarawabach	25.850	24.830	1.020 km oder 3.940/0	5.950/00	6.20/00	Oberlauf.
2.	Koszarawabach—Łękawabach	6.590	6.070	0.520 km oder 7.90/0	2.850/00	3.030/00	Saybuscher Becken.
3.	Łękawabach—Porąbka	11.860	11.450	0.210 km oder 0.840/0	2.160/00	2.240/00	Schluchtartiger Flusslauf.
4.	Porąbka—Mündung in die Weichsel bei Oświęcim	33.800	30.520	3.290 km oder 9.740/0	2.150/00	2.370/00	Unterlauf.
	Zusammen	77.600	72.660	4.940 km oder 6.370/0	—	—	

Regulierung des Łomnicafusses in Ostgalizien.

Post-Nr.	Flusstrecke	Länge in km		Abkürzung	Gefälle		Anmerkung
		vor der Regulierung	im projectirten Laufe		vor der Regulierung	im projectirten Laufe	
1.	Osmoloda—Berlohy	50.00	47.70	2.30 km oder 4.30/0	7.970/00	8.360/00	Wildbachartiger Oberlauf.
2.	Berlohy—Mündung des Czezwafusses	10.00	7.30	2.70 km oder 27.00/0	3.240/00	4.440/00	Gefällsschwacher Mittel-lauf.
3.	Mündung des Czezwafusses—Aus-mündung in den Dniester bei Halicz	40.00	35.80	4.2 km oder 10.50/0	1.920/00	2.120/00	Unterlauf.
	Zusammen	100.00	90.89	9.2 km oder 9.20/0	5.080/00	5.470/00	

factischen Bedürfnisse, da bei einem Flusse von der Größe des Inn in seinem Unterlaufe scharfe Krümmungen der Trace nicht zweckmäßig gewesen wären.

Bei der Regulierung des unteren Traunlaufes von der Almmündung unterhalb Lambach bis zur Donau wurde im Durchschnitte eine Abkürzung des alten Laufes von ca. 5.50/0 erzielt. Allerdings genügte schon dieses geringe Abkürzungsmaß, um das Flussbett im Gebiete der mit schotterigem Untergrunde versehenen Welserhaide 1 bis 1.6 m tiefer zu senken, welche Erscheinung bei dem großen Gefälle der unteren Traun (ca. 20/00) erklärlich ist.

Durch diese Beispiele dürfte es mir gelungen sein, den Nachweis zu liefern, dass bei unseren Flüssen übermäßige Begradigungen im Allgemeinen nicht vorkommen, dass wir aber dort, wo die vorhandenen Gefällsverhältnisse die möglichste Abkürzung des alten Flusslaufes notwendig erscheinen lassen, auf dieselbe durch Anlage von Durchstichen Bedacht nehmen. Damit ist aber die locale Anhäufung der Durchstiche klargestellt und motiviert. Ein geradezu classisches Beispiel derartiger Durchstichstrecken bietet der Dniesterfluss in dem Oberlaufe zwischen Rozwadów und Żurawno. Der Dniester entspringt bekanntlich in dem flachen Gebiete der Samborer Sümpfe. Sein Gefälle ist anfänglich ganz gering, wird jedoch nach abwärts allmählich größer. In der genannten Oberlaufstrecke zwischen Rozwadów und Żurawno resultirt in Folge der ganz absonderlichen, ununterbrochen auf einander folgenden Flusschlingen das Gefälle von nur 0.16950/00 auf eine Flusslänge von 82 km. Um die Entwässerung des sumpfigen Geländes anzubahnen und das Gefälle des Flusses dem Unterlaufe anzupassen, musste man sich entschließen, zahlreiche Durchstiche in Aussicht zu nehmen, die gegenwärtig successive ausgeführt werden. Hiedurch wird die Flusslänge von 82 km auf 47.3 km reducirt, somit um 420/0 abgekürzt und das Gefälle auf 0.270/00 erhöht. Wir haben eben hier mit Gefällsverhältnissen zu thun, die abnorm gering sind und die bei weitem jene der Donau in Niederösterreich (0.40/00) nicht erreichen.

Ich sehe von der Anführung weiterer Beispiele ab und wende mich der Frage der Eintiefungen, bezw. der Aufhöhungen der Flusssole und des Wasserspiegels zu. Der Herr Vortragende hat an der Hand eines Beispieles auf die schädliche Erscheinung der Gefällsschwächung durch die Folgen der Regulierung hingewiesen. Ich muss wohl annehmen, dass hiebei ein Missverständnis platzgegriffen hat. Allerdings behält ein regulirter Fluss nicht das beim Beginne der Regulirungsaction resultirende Gefälle, sondern es wird sich dasselbe in Folge der successiven Eintiefung im Oberlaufe und der eventuellen Aufhöhung im Unterlaufe, wenn dieselbe thatsächlich eintritt, etwas ermäßigen, allein der Einfluss dieser Erscheinungen ist in der Regel verschwindend klein gegenüber dem Einflusse der Gefällsverstärkung in

Folge der Abkürzung des ehemaligen Laufes, so dass beim Vergleiche mit dem Gefälle vor der Regulierung stets ein Gefällsgewinn zum Vorschein kommt.

Man könnte einwenden, dass diese Erscheinung bei übermäßig großer Eintiefung verhindert wird. Abgesehen davon, dass, soweit mir bekannt ist, die Eintiefung bei unseren Flüssen das Maß von 3 m nicht übersteigt, ist bei der Beurtheilung der gegenständlichen Frage auch die Ursache der Eintiefung in Betracht zu ziehen. Bekanntlich wird die Eintiefung in erster Linie durch die Abkürzung des alten Flusslaufes herbeigeführt. Je größer diese vorgenommen wurde, desto stärker ist die Eintiefung. Allein selbst die größte Eintiefung, insofern dieselbe nicht künstlich erzeugt wurde, sondern lediglich als eine Folge der Regulierung und der Begradigung resultirt, wird das ehemals im nicht regulirten Flusslaufe bestandene Gefälle nicht herbeiführen können, vielmehr wird das neue Gefälle eine Steigerung aufweisen. Ich verweise hiebei übrigens auf die vorerwähnten Tabellen. In keinem einzigen der vorgeführten Fälle ist das Gefälle nach der Regulierung gegenüber jenem im nicht regulirten Flusszustande ein kleineres geworden.

Wenn man allerdings eine kurze Flusstrecke herausgreift, so kann es in einem solchen Abschnitte immerhin vorkommen, dass das Gefälle vor der Regulierung ein stärkeres war. Das ist jedoch vorkommendenfalls nur eine vorübergehende Erscheinung, weil der Fluss in einigen Jahren sich eine neue Gefällscurve ausbilden und derart ein stärkeres Ausgleichsgefälle schaffen wird.

Der Herr Vortragende hat auch erwähnt, dass zu große Eintiefungen ungünstige Folgen nach sich ziehen können. Dieses Urtheil ist an und für sich zutreffend. Allein unsere Flüsse zeigen keine übermäßig großen Eintiefungen. Letztere bewegen sich bei unseren Flüssen durchaus in brauchbaren Grenzen. Die größte Eintiefung ist bei der regulirten Enns mit 2.4 bis 3 m zu verzeichnen. An der Gail beträgt sie im Oberlaufe bei Kötschach ca. 2 m, im Unterlaufe von Egg abwärts 1 bis 2.5 m, an der unteren Traun im Gebiete der Welser Haide ca. 1.6 m. Ich könnte in diesen Grenzen zahlreiche Beispiele anführen und glaube daher zu der Folgerung berechtigt zu sein, dass die Eintiefungen an unseren Flüssen überhaupt nicht mehr als 3 m erreichen. Diese Grenze wurde allerdings bei einigen ausländischen Flüssen überboten, namentlich dort, wo man bestrebt war, den Fluss übermäßig zu begradigen und zugleich ein sehr enges Profil für die Mittelwässer als auch für die Hochwässer herzustellen. Derartige unzulässige Einschnürungen des Flusslaufes kamen jedoch bei uns bisnun nicht zur Anwendung und dürften auch kaum angewendet werden. Sollte aber die Erfahrung zeigen, dass die Eintiefungen bei einem regulirten Flusslaufe thatsächlich ein schädliches Uebermaß erreichen, dann liegt ja die Möglichkeit vor, Sohlenfixirungen vorzunehmen, auf welche Maßregel Herr Ministerialrath

Iszkowski bereits am Vortragsabende hingewiesen hat. Wir fixiren bekanntlich die Sohle gefällsreicher Wildbäche mittelst Grundswellen Sohlengurten und Pflasterungen. Dieses Mittel dürfte in der Zukunft auch bei manchen kleineren Flüssen geeignete Anwendung finden, um die angestrebte Gefällscurve, dort wo dieselbe bereits erzielt worden ist, zu fixiren, oder dort, wo der Fluss — wider Erwarten — das Bestreben zeigen sollte, in die Tiefe auszuarten. Derartige Sohlenfixirungen bestehen beispielsweise an der Drau in Tirol beim sogenannten Mordbüchel in der Lienzer-Klausen, wo der schluchtartige enge Flusslauf, in Folge der Zusammenpressung der Hochwassermassen, eine gefährliche Sohlenauswaschung herbeizuführen droht.

Was nun die zweifellos nicht wünschenswerthen, weil in der Regel schädlichen Sohlenerhöhungen im unteren Gebiete der Regulierungsstrecken anbelangt, wurde schon längst erkannt, dass man der Entstehung solcher Geschiebeablagerungen durch die bedachtsame Anwendung der offenen Bauweise erfolgreich entgegenwirken kann. Einem vorsichtigen Bauleiter wird es fast immer gelingen, das an einer Flussstelle in Bewegung gebrachte Geschiebe im anschließenden unteren Flusslaufe seitwärts nützlich unterzubringen, d. i. in die zur Auffangung der Schottermassen bestimmten Altbette zu leiten, zumal dann, wenn diese Altbette nicht vorzeitig abgesperrt worden sind, oder wenn sonstige Verhältnisse nicht obwalten, welche den Bauleiter in der Durchführung seiner Absicht behindern.

Ich habe hier namentlich die Rücksichten auf die Schifffahrt vor Augen, welche bekanntlich sehr oft die Durchführung der offenen Bauweise behindern. Jene Herren, welche Gelegenheit hatten, im September v. J. die Reise nach Pest zum Verbandstage des österreichisch-ungarischen Binnenschiffahrtstages mitzumachen, werden gesehen haben, mit welcher Consequenz die offene Bauweise an der oberen ungarischen Donau durchgeführt wird. Zahlreiche Verlandungsöffnungen in den Regulierungswerken vermitteln die Bewegung der Schottermassen aus dem regulirten Flussbette in die seitlichen Theile des alten Flusslaufes, genau so, wie dies an unseren Alpenflüssen zur Anwendung gelangt.

Der Herr Vortragende hat weiters die alte Streitfrage: Buhnen oder Leitwerke berührt und sich ziemlich deutlich für die Buhnen ausgesprochen, was auch aus seinen Bemerkungen über die ungenügende Sicherheit der Normalbreitenbestimmung hervorgeht. Ich muthe mir nicht zu, über diese Streitfrage ein allgemeines Urtheil abzugeben, bin vielmehr der Ansicht, dass dieselbe bei jedem Fluss für sich erfahrungsgemäß gelöst werden muss. Thatsächlich wenden wir bei unseren Regulirungen theils Buhnen, theils Parallelwerke, theils beide Bauten gemeinsam an. Die bisherigen Erfahrungen sprechen sogar dafür, dass hier der goldene Mittelweg der beste sein dürfte, weshalb wir am häufigsten zu einer systematischen Anlage von Traversen und anschließenden Leitwerken greifen, welches System bereits ein specifisch österreichisches genannt werden darf, da dasselbe in dieser Weise, bezw. in Combination mit Verlandungsöffnungen, die theils in den Traversen, theils in den Leitwerken angebracht werden, nur an unseren Flüssen angewendet wird. Ich bemerke hiebei, dass die Traversen, deren Abstände sich nach dem Gefälle richten, um übermäßige Spannungen zu vermeiden, gegen die Uferseite zu ansteigend sind, somit vollständig den Charakter der Buhnen, wie solche beispielsweise an den meisten norddeutschen Flüssen zur Anwendung gelangen, aufweisen.

Gegen die Anwendung der Leitwerke wird hauptsächlich der Einwand geltend gemacht, dass dieselben eine unveränderliche Normalbreite schaffen, wodurch sich manchmal die Nothwendigkeit ergibt, neue Regulirungsbauten anzulegen, wenn sich die frühere Normalweite nicht bewährt hat. Dieser Einwand ist oftmals begründet. Es ist aber allgemein bekannt, dass es auch Mittel gibt, diesem Einwande Rechnung zu tragen, ohne auf die Anwendung der Parallelwerke, die sich bekanntlich für den rationellen und ökonomischen Bauvorgang am besten eignen, ganz verzichten zu müssen. In solchen Fällen nämlich, wo wir Ursache haben, bei der Wahl der Normalbreite, die ja von einer Reihe verschiedener veränderlicher Größen abhängig ist, besonders vorsichtig vorzugehen, errichten wir an den concaven Ufern Parallelwerke, auf der Gegenseite aber vorläufig nur Buhnen. Die geringen geraden Strecken werden analog behandelt. In dieser Weise kommen beispielsweise die Regulierungsarbeiten an einigen unserer Flüsse, speciell in Galizien, zur Ausführung.

Bezüglich der Normalbreite hat der Herr Vortragende auch darauf hingewiesen, dass in der Zukunft Verhältnisse eintreten können, die besorgen lassen, ob sich die hergestellten Flussprofile künftighin bewähren werden. Nun, meine Herren, die Normalbreite ist meiner Ansicht nach ein sozusagen relativer Begriff, der keineswegs eine fixe Größe repräsentirt, weil schon die hiebei in Betracht kommenden Flussverhältnisse und die Wechselwirkungen zwischen den Regulierungswerken und den Erscheinungen am Flusse fortwährenden Aenderungen unterliegen. Bei der Bestimmung des Abflussprofils für die elementaren Hochwässer ist allerdings eine große Vorsicht am Platze, weil Hochwasserdämme der Gefahr des Ueberrinnens nicht ausgesetzt werden dürfen. In den meisten Fällen aber werden die Flüsse für die Abfuhr der gewöhnlichen Frühjahrshochwässer oder der Mittelwässer regulirt, als deren Niveau, nach alter bewährter Regel, die Vegetationsgrenze an den Ufern angenommen wird, wie dies beispielsweise bei den meisten Flüssen der Alpen der Fall ist. Oft wird die Fassung des sogenannten Normalwasserstandes angestrebt, was beispielsweise an einigen galizischen Flüssen zutrifft. Endlich kommt auch die Regulirung auf Niedrigwasser in Betracht. In allen diesen Fällen sehen wir, dass die Normalbreiten dem Charakter des betreffenden Wasserlaufes möglichst genau durch Praxis und Rechnung anzupassen sind. Im Wege der Erfahrung: durch Betrachtung solcher Flussstrecken, in welchen die angestrebten stabilen Gefälls- und Flussverhältnisse bereits gefunden werden können; durch die Rechnung: mit Hilfe der bekannten Formeln, bei deren Anwendung jedoch eine Vorsicht schon deshalb am Platze ist, weil dieselben für die Bewegung des klaren Wassers aufgestellt sind, somit den Einfluss der Geschiebebewegung, bezw. der Sättigung des Wassers mit Sinkstoffen, nicht berücksichtigen. Ich bin durch Beobachtungen der Geschwindigkeiten eines mit Schotter, Schlamm etc. gesättigten Wasserlaufes, hauptsächlich der Gies in Wildbächen und wildbachartigen Flüssen, zu Resultaten gelangt, die von den Ergebnissen der Rechnungen weitaus abweichen, weshalb ich dem bekannten empirischen Vorgange bei der Ermittlung der Normalbreite in der Regel den Vorzug gebe.

Allein abgesehen von all diesen und sonstigen Erwägungen, die bei der Feststellung der Normalbreite in Betracht kommen — wie der Charakter des betreffenden Flusses, seine Geschiebeführung, das künftige Längenprofil, die charakteristischen Profilformen, die normale Wassertiefe, das Verhältnis zwischen Breite des Wasserspiegels und der Wassertiefe etc. —, unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass allerdings eine gewisse Normalbreite dem Charakter des betreffenden Flusses am besten zusagen wird, dass aber in vielen Fällen kein besonderer Grund vorliegt, sich bezüglich der Feststellung der Normalbreite einer über- großen Aengstlichkeit hinzugeben, weil uns die Natur in Bälde darüber belehrt, wo eine Correctur nothwendig erscheint. Selbstredend setze ich hiebei voraus, dass grobe Fehler bei der Wahl der Normalweite überhaupt nicht unterlaufen, was nach dem heutigen Stande der Hydro- technik auch angenommen werden kann. Nehmen wir nun an, dass bei einem Flusse eine annähernd richtige Normalbreite zur Anwendung kommt. Schon in kurzer Zeit macht sich die Wirkung der Regulirung bemerkbar. Nach Maßgabe der Flussbetteintiefung werden die Regulirungsbauten relativ höher, sie verändern ihren Charakter insoferne, als oft aus den Mittelwasserbauten Hochwasserwerke, aus den Niederwasserbauten Regulierungswerke für Mittelwässer entstehen, wodurch der Charakter der angewendeten Normalbreite wesentlich geändert wird. Sie sehen, meine Herren, dass hiedurch der Begriff der Normalbreite einen relativen Werth annehmen muss. Kommt der Eintiefungsprocess bald zum Stillstande, dann können wir beobachten, dass sich der Fluss von selbst in die ihm zusagende Normalbreite eingebettet, gewissermaßen eingewiegt hat. Wir sind nun in der Lage, die Regulirungsbauten, die in Voraussetzung dieser Wirkung in der Regel vorerst nur im Rohen hergestellt wurden, derart definitiv auszugestalten, dass der angestrebte Charakter der Regulirung gewahrt bleibt. Nimmt jedoch die Eintiefung unzulässige Dimensionen an, dann wird eine vorsichtige Bauleitung bald erkennen, dass die Normalbreite für die mit der Zeit entstandene zu große relative Höhe der Regulirungsbauten zu enge geworden ist, dass es somit nothwendig erscheint, die Bauhöhe entsprechend zu reduciren, um die Wirkung der Concentrirung auf das gebotene Maß herabzumindern. Ich könnte alle diese Erscheinungen durch Beispiele aus der Praxis nachweisen, will jedoch die geehrten Herren damit nicht behelligen. Am Schlimmsten steht die Sache, wenn die Normalbreite von vornherein viel

zu groß gewählt wurde, da in diesem Falle im Flusse zahlreiche Schotterablagerungen und Sohlenhebungen entstehen. Hierbei ist allerdings zu beachten, ob die Schotterablagerungen nicht lediglich temporären Charakter haben, wie dies häufig der Fall ist, wenn dem Flusse zugemuthet wird, große Geschiebemassen in kurzer Zeit zu consumiren, d. i. zu verreiben, oder abwärts zu transportiren. Gelangt man aber zur Ueberzeugung, dass die Sohlenhebungen nur eine Folge der zu großen Ueberbreite sind, dann muss man sich allerdings zu einer corrigirenden Verengung derselben entschließen, was am zweckmäßigsten durch Niederwasserbauten geschieht. Es mag hier eingeschaltet werden, dass einseitige Schotterbänke, die abwechselnd rechts und links in der Convexen gelegen sind, den Zweck der Regulirung in der Regel wenig beirren, namentlich wenn diese Regulirung auf Mittelwasser vorgenommen wurde und sich hierbei eine allgemeine Eintiefung eingestellt hat, da in diesem Falle der Fluss bei kleinen Wasserständen naturgemäß eine schmalere Rinne entlang der concaven Uferstellen verfolgt. Die Schotterbänke bilden dann gewissermaßen die natürliche Begrenzung des Niederwassergerinnes, welches nur an localen Stellen, insbesondere an den Krümmungsübergängen, durch Einschränkungsbauten zu fixiren sein wird, wie dies z. B. an der Rhône geschah.

In meinen bisherigen Ausführungen war ich bemüht, hauptsächlich von jenen Wirkungen der Flussregulirungen zu sprechen, welche sich auf die eigentliche Sanirung des Flusslaufes beziehen und die Ausbildung des regulären Rinnsales, die Sicherung der Ufer gegen Abbrüche, sowie landwirthschaftliche Interessen betreffen. Von den Anforderungen der Schifffahrt an eine practicable Wasserstraße habe ich bisnun deshalb nicht gesprochen, weil auch der Herr Vortragende diese Angelegenheit nicht näher berührte.

Aus demselben Grunde möchte ich die Bedürfnisse der Schifffahrt nur kurz streifen. Dieselben bestehen hauptsächlich in der Beschaffung möglichst großer Fahrtiefen. Man kann sich nun allerdings die Aufgabe stellen, an einem Flusse jene Wassertiefe bei kleinstem Schifffahrtswasserstande zu erzielen, welche dem vorhandenen Verkehrsbedürfnisse entspricht. Da aber das Verhältnis zwischen Profilbreite und Wassertiefe nur bis zu einer gewissen, jedem Flusse eigenthümlichen Grenze ausgestaltet werden kann, erscheint es ohneweiters klar, dass die Lösung der gedachten Aufgabe nur dann gelingen wird, wenn wir im Flusse bei kleinen Wasserständen die entsprechend große Wassermenge vorfinden. Ist dies nicht der Fall, wie dies beispielsweise der Herr Vortrager bezüglich der Oder ausführte, dann wird die Regulirung, dieselbe mag noch so gut durchdacht und ausgeführt sein, die geforderte Fahrtiefe nicht schaffen können. Die Untersuchung der verfügbaren Wassermenge bildet daher eine wesentliche Grundlage des Regulirungsprojectes; sie wird manche Enttäuschungen verhüten und vor zwecklosen Verwendungen der Mittel bewahren, zugleich auch den Beweis liefern, in welchen Fällen die angeforderte Minimalsfartiefe nur durch Vornahme der Canalisirung — wenn selbe überhaupt möglich und bereits zulässig ist — erzielt werden kann.

Nun möchte ich noch die Frage des Schutzes gegen Hochwasser erörtern.

Die Eintiefung bringt allerdings eine mehr oder weniger wirksame Verminderung der Hochwassergefahr mit sich. Allein auch der mit bestem Erfolge regulirte Fluss wird naturgemäß die im alten Inundationsgebiet befindlichen Liegenschaften, ohne Rücksicht darauf, ob selbe mit der Zeit cultivirt, ja zu Wohnstätten, Fabrikanlagen etc. benützt wurden, bei Eintritt der Elementarhochwässer überfluthen, sofern nicht bedachtsam angelegte Hochwasserdämme hergestellt werden. Diese Erscheinung ist ganz natürlich und kann in den meisten Fällen nicht mit der Regulirung in Zusammenhang gebracht werden. Umso befremdlicher ist daher die allgemein verbreitete Ansicht, dass die betreffende Regulirung ihren Zweck nicht erfülle, weil die Hochwässer nach wie vor auftreten, bezw. das Gelände überschwemmen. Stets werden aus diesem Grunde, namentlich nach jedem Elementarereignisse, Klagen gegen unzureichende Regulirungen erhoben; alle Factoren vereinigen sich in dem abfälligen Urtheile über dieselben. Dieser leitende Gedanke kommt auch in allen Petitionen zum Ausdrucke, welche nach jedem Elementarhochwasser von den betroffenen Anrainern an maßgebende Stellen geleitet werden. Es sei mir daher gestattet, vor dem Forum der Fachcollegen darauf hinzuweisen, dass bei diesem Urtheile eine Verwechslung der Grundbegriffe „Regulirung“ und „Eindämmung gegen Hoch-

wasser“ platzgreift. Diese beiden Begriffe mögen bei Wildbächen und kleinen Wasserläufen identisch sein; bei Flüssen und Strömen sind aber die Aufgaben dieser beiden Arbeiten ganz verschieden.

Die bei uns in Oesterreich wie in anderen Staaten üblichen Regulirungen auf Mittelhochwasser, Mittelwasser oder Niederwasser verfolgen, wie schon der Name bezeugt, die Herstellung eines continuirlich gesammelten, durch feste Ufer eingefassten Flusslaufes, der in eine stabile, zweckentsprechende Lage gebracht werden soll, um Verluste an Uferland zu verhüten, neue Culturteraine dem Flusse abzugewinnen und die Verhältnisse der Schiff- und Flossfahrt zu verbessern. Diesen engeren Aufgaben gemäß sind auch die für die Regulirungen veranschlagten und zur Verfügung gestellten Mittel entsprechend knapp bemessen. Der Schutz gegen die Elementarhochwässer bedarf dagegen ganz anderer Bauten, die Hochwasserdämme werden ganz unabhängig von den Regulirungswerken, selbstredend im entsprechenden Abstände von denselben, landseits errichtet, sie haben mit den Aufgaben der Regulirung nichts gemein, da sie öfters auch an nicht regulirten Flüssen hergestellt werden.

Diese principiellen Unterschiede zwischen Regulirung und Eindämmung werden allerdings vielfach übersehen, weshalb wir so oft den Klagen über die Regulirungen begegnen, obwohl diese letzteren an den Hochwasserschäden in der Regel ganz unschuldig sind, im Gegentheil, zur Verminderung derselben namhaft beitragen. Soweit mir bekannt ist, kommt dieser Unterschied auch in den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen über Flussregulirungen nicht nur bei uns in Oesterreich, sondern auch besonders in Ungarn (hier besonders prägnant) und in den übrigen Staaten Europas zum Ausdrucke. Dem Staate kommt überall nur die Aufgabe zu, die in seiner Verwaltung stehenden Flüsse zu reguliren, nicht aber Eindämmungen gegen die Elementarhochwässer aufzuführen.

Dies trifft auch bei der Rhône zu, deren gelungene Regulirung vom Herrn Vortragenden mit Recht hervorgehoben wurde. Nebenbei bemerkt, treten aber an der Rhône auch sehr große und heftige Hochwässer auf, deren Gefahren durch die Regulirung auf Mittel- oder Niederwasser keineswegs beseitigt werden konnten, weshalb auch an der Rhône, ungeachtet der gelungensten Correctionsarbeiten, Anlass zur Unzufriedenheit und Klagen wegen der Hochwassergefahr vorhanden sein dürfte, was der Herr Vortragende allerdings nicht zur Sprache brachte.

Die Anzahl jener heimischen Flüsse, bei welchen ein Schutz gegen elementare Hochwässer angetroffen wird, ist leider sehr gering, weil die kostspielige Eindämmung nur dort zur Durchführung kam, wo die einsichtsvollen Interessenten sich an der Aufbringung der hiezu nöthigen Kosten beteiligten und derart die Schaffung der betreffenden Specialgesetze ermöglichten. An mehreren Flüssen haben die Interessenten aus eigenen Mitteln sogenannte Hochwasserdämme hergestellt. Jene Collegen, welche Gelegenheit hatten, derartige, sehr oft ohne Projectplan, ohne technische Leitung angelegte Dämme zu sehen und ihre Function bei Ueberschwemmungsgefahr zu beobachten, werden mir zu geben, dass hier zumeist Unmögliches von dem zu niedrig angelegten, kaum 1 m in der Krone breiten, steil geböschten Dämme erwartet wird. Jedes Hochwasser hat unter diesen Verhältnissen eine Katastrophe zur Folge. Trotzdem wird an die radicale Abhilfe durch Bildung von Concurrenz-Unternehmen nicht geschritten, sondern es wird dieselbe lediglich vom Staate oder Lande, bezw. von jenen Factoren erwartet, in deren Verwaltung der betreffende Fluss und dessen Regulirung steht. Angesichts der Größe der Aufgaben, die gelöst werden müssen, wenn bei jedem Flusse der Schutz gegen Hochwässer geschaffen werden soll, scheint es mir, dass es weder anderweitig, noch bei uns in Oesterreich, so bald gelingen wird, diese Aufgabe ausschließlich dem Staate aufzubürden. Man wird immer die angemessene Mithilfe der bedrohten Interessenten als erste Voraussetzung für die Creirung des betreffenden Unternehmens betrachten, da diese Mithilfe geradezu den Prüfstein für die Nothwendigkeit des Unternehmens abzugeben vermag. Während meiner Praxis hatte ich oft Gelegenheit, Hochwasserschäden zu sehen. Die Hochwässer in den Jahren 1897 und 1899 haben die Liegenschaften im Inundationsgebiete um Millionen geschädigt. Natürlich ist eine Wiederholung solcher Vorkommnisse zu besorgen, ja mit Gewissheit anzunehmen. Würden die bedrohten Anrainer sich dazu verstehen, einen geringen Procentsatz des Einkommens aus den bedrohten Objecten dem Zwecke zu widmen, einen definitiven Schutz für dieselben zu schaffen,

bezw. bei der Aufbringung der diesfälligen Kosten, an welchen ja wahrscheinlich auch der Staat und andere Factoren participiren dürften, mitzuwirken, dann würde es auch bald gelingen, die gesetzliche Basis für die Bildung der betreffenden Unternehmen zu schaffen. Mit der Behebung der Ueberschwemmungsgefahr würden aber auch alle Beschwerden verstummen, die heute gegen die Flussregulirungen als solche, in Verkenning der Bedeutung der eigentlichen Aufgaben derselben, geltend gemacht werden.

Verzeihen Sie, meine Herren, diese Abschweifung vom Gegenstande und den Schmerzensruf, den ich hiemit im Namen der engeren Fachcollegen des Wasserbaues, die immer nur Beschwerden, äußerst selten aber Worte der Zufriedenheit von den Flussanrainern hören müssen, zu erheben mir erlaubt habe. Ich glaube dargethan zu haben, dass die auch vom Herrn Vortragenden berührten Schattenseiten der Flussregulirungen ihre einfache Erklärung darin finden, dass im Allgemeinen an dieselben übergroße Hoffnungen geknüpft werden, die durch die Regulirung allein überhaupt nicht erzielbar sind. Was nun die vom Herrn Vortragenden vorübergehend berührten Regulirungen auf Niedrigwasser anbelangt, möchte ich heute darüber deshalb nicht sprechen, weil einige in jüngster Zeit bei uns unternommene derartige Regulirungsarbeiten noch nicht so weit gediehen sind, um eine sachlich begründete Polemik zu üben. Hoffentlich werde ich in der nächsten Session in der Lage sein, an dieser Stelle Beispiele von mehreren an österreichischen Flüssen ausgeführten Regulirungen auf Niedrigwasser vorzuführen und hiebei die Wirkungen dieser unter schwierigen Verhältnissen durchgeführten Actionen zu erörtern.

Ich danke bestens den geehrten Herren für die Geduld, mit welcher Sie meinen Ausführungen folgten, und erlaube mir dieselben mit einem Wunsche zu schließen, mit dem gewiss auch der Herr Vortragende einverstanden sein dürfte.

In dem dankenswerthen interessanten Vortrage wurde unter Anderem auch des Gutachtens des in Preußen für die Untersuchung der dortigen Regulirungsarbeiten eingesetzten großen Ausschusses gedacht und erwähnt, dass derselbe in autoritativer Weise die Erfolge und die Nützlichkeit der dortigen Regulirungsarbeiten anerkannt hat. Meine Herren, ich möchte nur wünschen, dass es auch bei uns zur Bildung eines derartigen großen Ausschusses kommen möge, da ich überzeugt bin, dass unsere Collegen vom Wasserbaue keine Ursache haben, das Gutachten desselben irgendwie zu scheuen. Ein derartiger Ausschuss würde uns zweifellos viele schätzbare Anregungen bringen, die mit Dank entgegengenommen würden, im Allgemeinen würde er aber wahrscheinlich zu denselben Resultaten wie in Preußen gelangen.

K. k. Ober-Baurath Prof. Oelwein:

„Verzeihen Sie, meine Herren, wenn ich mir nicht nur zur Ehrenrettung jener Männer, die die Oder-Regulirung durchgeführt haben, sondern auch zur Ehrenrettung der Oder selbst das Wort erbitte, weil einer der Herren Vorredner einige Anschauungen ausgesprochen hat, die mit den tatsächlichen Erfahrungen nicht übereinstimmen. In den Siebzigerjahren hat Regierungs- und Baurath Herr ein Project für einen Lateralcanal zur Oder von Cosel bis Breslau ausgearbeitet. Dieser Canal hätte damals 70—75 Millionen Mark gekostet. Damals war Preußen noch ein armer Staat, und bezüglich der künstlichen Wasserstraßen nahm man dort ungefähr einen solchen Standpunkt ein, wie ad hoc bei uns; man hatte damals für solche Wasserstraßen eben kein Geld. Nachdem es sich aber darum gehandelt hat, in jener Zeit einer schweren Krise in der Eisen- und Kohlenindustrie bezüglich der billigen Wassertransporte doch Etwas zu thun, so hat die Regierung sich entschlossen, als Abhilfe statt des kostspieligen Canals wenigstens eine Verbesserung der sehr minderwerthigen Schifffahrt durch eine ungleich billigere Canalisirung dieser Oderstrecke auszuführen. So kam das Project Mohr, welches sich mit der Canalisirung beschäftigt hat, zur Durchführung. Ich habe hier Gelegenheit gehabt, dieses Canalisirungs-Project zu besprechen, und der damalige Ober-Baudirector, jetzt Excellenz Wiebe, war so liebenswürdig, mir eines Tages schreiben zu lassen: „Ich schicke Ihnen hier auch die ganzen Originalberichte der Regulirung, damit Sie auch von den verschiedenen Anschauungen, die zum Ausdrucke kamen, Kenntnis nehmen können.“ Ich habe dort in dem kleinen Zimmer diese höchst interessanten Berichte an die preußische Regierung mit einer Anzahl von Collegen durchgesehen, die auch Notizen der Verwaltung in

Breslau und andere Notizen des Ministeriums in Berlin enthielten. Da konnte man die Summe der geistigen Arbeit überblicken, die aufgewendet worden war, und in diesem Berichte standen auch jene Dinge darin, von denen der Herr College behauptet hat, dass man sie nicht gekannt habe. Vor Allem war darin hingewiesen auf die Bewegung des Sandes, die Vortheile dieses leichtbeweglichen Materiales für die Regulirung und die Nachtheile desselben für eine fortgesetzte Versandung. Die maßgebenden Personen haben genau gewusst, dass sie entweder mit einem limitirten Credit auskommen müssen, oder dass bei einer Ueberschreitung desselben schließlich aus dem ganzen Baue nichts werden könnte. So ist in der That nur eine Canalisirung der Oder von Cosel bis zur Neisse ausgeführt worden, in der Strecke von der Neissemündung bis Breslau hat man den alten Bestand belassen. Es stand darin: „Wir sind nicht in der Lage, eine größere Anzahl von Schleusen einzubauen.“ Wenn man mehr Geld zur Verfügung gehabt hätte, so hätte man mehr Kammern gebaut, es war aber nicht möglich. Mit Rücksicht auf die Hochwässer sagte man, entweder Eindeichungen, die wieder viel Geld kosten, oder die Hochwässer werden die Bauwerthe und Schleusen überrinnen. Letzteres ist auch der Fall. Das sind nun Umstände, die eben eine Folge der damaligen Verhältnisse waren. Im Berichte des Collegen Mohr stand, dass überall eine Wassertiefe von 1.4 m bei Mittelwasser angestrebt wird, und diese ist erreicht worden.

Ich will noch auf die vom unmittelbaren Herrn Vorredner gemachte Bemerkung bezüglich des Mangels an Wasser antworten. Wir haben bei Cosel eine Wassermenge von nicht mehr als 4 bis 5 m³ bei Niederwasser. Da muss jeder Tropfen Wasser angestaut werden, und wenn dann die Seitenzuflüsse bei Gewitterregen Geschiebe ins Flussbett bringen, so hat man eben nicht Wasser genug zur kräftigen Durchspülung. Bei der Saar-Canalisirung kommt dies nicht vor, da die Saar zwischen festen Ufern fließt und der Untergrund überall fest ist. In der That hat die Oder zu wenig Wasser, und — ich erinnere mich aus dem Berichte — man hatte große Hoffnung auf die Fortsetzung der Oder-Wasserstraße auf österreichischem Boden gesetzt, denn der Donau-Oder-Canal, nach dem damals allgemein gültigen System der Kammer-schleusen ausgeführt, hätte in der That aus den großen Thalsperren im Beetzwa- und Ostrawitz-Gebiete 2.5 bis 3 m³ per Secunde zubringen können. Nachdem diese Wasserarmuth nicht zu ändern ist, so hat man jetzt eine neue Idee gefasst, von der ich nicht weiß, ob sie zur Ausführung kommt. Um mehr Wasser zu haben, sollen große Stauweiher mit 60 bis 70 Millionen Cubikmeter Fassungsraum geschaffen werden, und will man wenigstens bei niederem Wasserstande eine Erhöhung des Wasserspiegels um 35 cm erzielen. Die Ingenieure arbeiten dort ganz correct. Der Herr College hat den Ausspruch gethan, dass diese Oder-Wasserstraße den übrigen deutschen Canälen nicht ebenbürtig sei. Dem muss ich entschieden widersprechen. Sämmtliche Schleusen der ganzen Strecke haben, wie am Dortmund-Ems-Canal, eine Breite von 8.6 m. Die nutzbare Länge beträgt allerdings nur 47 m, doch kann jederzeit durch Zubau eines zweiten Unterhauptes diese Länge auf 67 m erhöht werden. Uebrigens hat der Oder-Spree-Canal auch vorläufig nur eine Schleusenlänge von 47 m. Wenn die Schifffahrt größer wird, hat man Zeit genug, diese Schleusen zu verlängern oder, wie jetzt beabsichtigt ist, Schleusen für ganze Schiffszüge anzubauen.

Meine Herren! Die jetzige wirtschaftliche Bedeutung dieser Oder-Wasserstraße hat der College nicht weiter berührt. Seit der Eröffnung des Schifffahrtsweges durch Breslau ist der Verkehr auf der Strecke Cosel—Breslau von 300.000 t auf 2.300.000 t gestiegen. Ich würde wünschen, dass wir auf unseren Wasserstraßen von einem solchen Aufschwunge reden könnten. Dabei spielt der Kohlenverkehr mit 1.700.000 t eine große Rolle, ein neuer Verkehr, der früher nicht vorhanden war. Diese Wasserstraße kommt der Versorgung Deutschlands mit Kohle jetzt sehr zu statten und droht uns, auch die Ostrau-Karwiner Kohle abzulenken, wenn dieselbe bis an die Landesgrenze Fortsetzung findet. Dies wollte ich nur zur Ehrenrettung der Oder mittheilen.*)

*) Nach Abhaltung der Discussion eingelaufen:

„Wenn ich noch Zweifel in die Richtigkeit meiner in der Discussion ausgesprochenen Ansichten gehabt hätte, sie wären durch die Bestätigung von autoritativer Seite, wie sie soeben erfolgte, geschwunden.“

Es ist mir nicht erfindlich, dass der Bauleiter der Oder-Canalisirung deshalb einer Ehrenrettung bedarf, weil ich seinen Namen nicht nannte.

Wenn die beschränkten Geldmittel Schuld an dem nicht genügenden Ausbau

K. k. Ingenieur Pollak:

Gestatten Sie mir, dass ich zunächst den Herren Vorrednern, welche meinen, wenn auch nur skizzenhaften Vortrag zum Anlass genommen haben, uns soviel Interessantes aus ihrer langjährigen und gegliederten Praxis mitzutheilen, den besten Dank ausspreche. Gestatten Sie weiter, dass ich all den Herren danke, welche die Güte hatten, das von mir Vorgebrachte in so trefflicher Weise zu ergänzen und durch Vorführung vieler rein österreichischer Beispiele, die mir nicht so zugänglich waren, meinen mehr allgemein gehaltenen Vortrag zu specialisiren.

Aus den einleitenden Worten des Herrn Baurathes Herbst glaube ich einen leisen Vorwurf herausgefühlt zu haben, ich hätte mich über die in Oesterreich ausgeführten Flussregulirungen abfällig ausgesprochen. Das war nun nie meine Absicht. Es war mir nicht im Entferntesten darum zu thun, heute etwa in frivoler Weise einen Streit anzufachen,

sondern ich war von der edelsten Absicht beseelt, nur anregend zu wirken, und die trefflichen Ausführungen meiner Vorredner berechtigen mich zu dem Glauben, dass ich dies auch erreicht habe. Selbstverständlich musste ich mich in meinem Vortrage, wie ich es zu Anfang desselben gesagt habe, strenge an die Literatur halten, weil meine Praxis in Flussregulirungen kaum einen nennenswerthen Bruchtheil derjenigen meiner Vorredner ausmacht. Wollte ich auf das Meritorische eingehen, so müsste ich meinen Vortrag nahezu wiederholen, und das erlaubt erstens die vorgerückte Stunde nicht, andererseits die Wichtigkeit des Gegenstandes, welche es nicht zulässt, leichtfertig darüber abzusprechen.

Es steht nun Ansicht gegen Ansicht, und ich glaube zuversichtlich, dass beim Entgegenhalten derselben so manches Missverständnis aufgeklärt und mancher mir gemachte Vorwurf entkräftet werden wird.

Ich schließe mit dem Wunsche, es möge die ganze Debatte nur zum Besten der Sache führen!

Kleine technische Mittheilungen.

Von den elektrischen Straßenbahnen in Budapest. Zu Anfang des vergangenen Jahres waren es zehn Jahre, dass in Budapest die erste normalspurige elektrische Straßenbahn mit unterirdischer Stromleitung (System Siemens & Halske) dem öffentlichen Verkehr übergeben wurde. Eigentlich wurde die erste elektrische Eisenbahn in Budapest und auch in ganz Ungarn am 28. November 1887 am Theresienring eröffnet, sie war aber schmalspurig, mit einem Geleise ohne Ausweiche, nur eine Probefahrt. Nachdem dieselbe sich im Laufe von anderthalb Jahren bewährte, wurde der Ausbau der damals projectirten Linien in Angriff genommen und bis 1894 vollendet. Das Jahr des Millenniums bildet in der Geschichte des Verkehrswesens Budapests einen Wendepunkt, indem 1896 die Budapest—Neupest—Rákospalotaer elektrische Tramway ihre Linien eröffnete, auch wurde die Franz Josephs-Untergrundbahn der Andrassy-Straße dem Verkehr übergeben, sowie die ersten umgestalteten Linien der Pferdebahn. 1897 wurde die Umgestaltung vollendet, 1898 die zweite Verbindung mit der Ofner Seite auf der neuen Franz Josephs-Brücke eröffnet. 1899 entstand die Budapest—Promontorer elektrische Tramway.

Zur besseren Orientirung mögen die folgenden Tabellen dienen, in welchen die Betriebslängen und die zur Abwicklung des Verkehrs dienende Waggonzahl angegeben sind.

Jahr	Im Laufe des Jahres wurden eröffnet Kilometer			Am Ende des Jahres waren in Betrieb					
				Kilometer			Waggons		
	Unter-Leitung	Ober-Leitung	Summa	Unter-Leitung	Ober-Leitung	Summa	Mit Motor	Ohne Motor	Summa
1887	1	—	1	1	—	1	2	1	3
1889	6	—	6	6	—	6	10	—	10
1890	3	—	3	9	—	9	20	5	25
1891	2	—	2	11	—	11	50	5	55
1892	0.6	—	0.6	11.6	—	11.6	70	2	72
1893	0.4	5.35	5.75	12.0	5.35	17.35	70	12	82
1894	—	5.5	5.5	12.0	10.85	22.85	90	12	102
1895	—	—	—	12.0	10.85	22.85	100	20	120
1896	2.1	35.0	37.1	14.1	45.85	59.95	243	60	303
1897	12.0	15.9	27.9	26.1	60.75	86.85	353	60	413
1898	0.4	11.1	11.5	26.5	71.85	98.35	445	100	545
1899	—	8.3	8.3	26.5	80.15	106.65	481	110	591

Unter den einzelnen Unternehmungen vertheilten sich Ende 1899 die Linien folgendermaßen:

der Stautufen waren, dann mag ein anderer Techniker dies als Rechtfertigung gelten lassen.

Thatsachen fanden durch die erfolgten Einwendungen keine Widerlegung. Ein Hinweis auf die wirtschaftlichen Erfolge des heutigen Wasserweges musste, obwohl ich über das hiezu erforderliche Material reichlich verfüge und theilweise bereits in dem ersten am 10. October v. J. veröffentlichten Reisebericht offen darlegte, in Berücksichtigung des Zweckes und des Rahmens der Discussion, unterbleiben.

Jos. Riedel.

B a h n	Kilometer			Waggons		
	Unter-Leitung	Ober-Leitung	Summa	Mit Motor	Ohne Motor	Summa
Straßenbahn	12.8	44.15	56.95	297	60	357
Stadtbahn	13.7	13.35	27.05	130	20	150
Untergrundbahn . . .	—	3.6	3.6	20	—	20
Budapest—Neupest—Rákospalotaer Tramway	—	11.15	11.15	24	20	44
Budapest—Promontorer Tramway	—	7.9	7.9	10	10	20
Zusammen .	26.5	80.15	106.65	481	110	591

Die Linienlänge der Pferdebahn betrug vor der Umgestaltung 48 km, deren bedeutendster Theil nur eingleisig war; mit der Umgestaltung wurde gleichzeitig möglichst überall das zweite Geleise ausgebaut, so dass heute die Straßenbahnen fast ausschließlich zweigleisig sind.

Die elektrische Einrichtung der Stadtbahn, der Straßenbahn und der von diesen beiden gegründeten Franz Joseph-Untergrundbahn lieferte die Firma Siemens & Halske, die der Budapest—Neupest—Rákospalotaer und Budapest—Promontorer Tramway Ganz & Comp.

Die Waggons werden seit 1893 ausschließlich in Ungarn gebaut, 483 an der Zahl, und zwar lieferte die Schlick'sche Eisengießerei und Maschinenfabrik 347 (darunter 60 vierachsige und die 20 Waggons der Untergrundbahn), die Waggonfabrik Ganz & Comp. 126 (darunter sämtliche Waggons der Neupest—Rákospalotaer und Promontorer Tramway, von den letzteren haben 10 vier Achsen). 10 Waggons stammen aus Weitzer's Waggonfabrik in Arad. Ihr Fassungsraum variirt von 12 bis 34 Sitzen im Innern des Wagens, mit einer größeren Anzahl Stehplätzen. Das Untergestell der meisten Waggons der Straßenbahn ist nach amerikanischem System construirt (gewöhnlich „Dresdener Muster“ genannt). Der Wagenkasten der ersten Waggons der Straßenbahn war verhältnismäßig zu lang, so dass sich die beiden Wagenenden stark herabbogen, und diese Waggons schon bei geringer Fahrgeschwindigkeit in eine schaukelnde Bewegung geriethen, das sehr unangenehm, ja sogar gefährlich wurde. Ein Theil dieser Waggons wurde mit der Zeit auf vierachsige, ein anderer Theil auf eine größere Achsenweite umgestaltet, welche letztere ein patentirtes Wagensystem der Straßenbahn bilden und setzt für die besten gehalten werden. Nebenbei sei noch bemerkt, dass die Straßenbahn 40 ihrer Pferdebahnwagen im Sommer als Beiwagen benützt.

Im laufenden Jahre sind schon 4.7 km und 15 Waggons der Straßenbahn dem Verkehr übergeben worden. Ende April wurde der Bau der Viaductbahn am Franz Josefs-Quai (1 km) in Angriff genommen.

Dass sich die elektrischen Bahnen in Budapest gut bewähren, zeigt vielleicht, außer der Umgestaltung der Pferdebahn, der Umstand am besten, dass die schmalspurige, eingleisige Vicinalbahn (Dampframway) über Kleinpest nach Szent-Lörincz seit Anfang des Jahres auf

eine normalspurige, zweigeleisige elektrische Tramway umgebaut wurde (12 km). Ihre Eröffnung erfolgt nächstens.

Schließlich sei noch erwähnt, dass in ganz Budapest nur drei Omnibuslinien existiren, die ihr Dasein nur dem Umstande verdanken,

dass die Kettenbrücke für eine Straßenbahn zu schwach und zu eng ist; nach Eröffnung der neuen Elisabeth-Kettenbrücke am Schwurplatz und der noch unausgebauten Theile der Quallinien werden die Omnibusse ganz überflüssig sein.

Julius v. Beliczay.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat gestattet, dass der Ober-Inspector der österr. Staatsbahnen und Staatsbahndirector-Stellvertreter, Herr Karl Johann Wagner in Wien, das Officierskreuz des kgl. ital. Kronen-Ordens, der Generalrepräsentant und Director der Actien-Gesellschaft „Siemens und Halske“ in Wien, Herr Dr. Richard Fellingner, die kgl. preussische Gedenkmünze für die Feldzüge 1870/71, der Sections-Ingenieur der Orient-Bahnen in Tirnovo-Seymenli, Herr Jakob Goldsand, den kais. ottomanischen Medschidje-Orden vierter Classe und der Chef-Ingenieur der Maschinenfabrik Cockerill in Seraing, Herr Johann Kraft de la Saulx, den kais. russischen St. Annen-Orden zweiter Classe annehmen und tragen dürfen.

Der Finanzminister hat bei der Dicasterial-Gebäude-Direction in Wien den Ingenieur Herrn Ignaz Schmied zum Ober-Ingenieur ernannt.

Die Jury der Weltausstellung in Paris hat der Commission für die Canalisirung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen den „Grand Prix“ zuerkannt.

Preis Ausschreiben.

Das königl. sächsische Ministerium des Innern schreibt behufs Erlangung von Entwürfen für den Neubau eines gemeinschaftlichen Dienstgebäudes für die Kreishauptmannschaft und Amtshauptmannschaft Chemnitz einen allgemeinen Wettbewerb aus. Die allgemeinen Bedingungen für den Wettbewerb und das Bauprogramm, aus welchen alles Nähere zu ersehen ist, sind bei der Kanzlei des königl. Ministeriums des Innern (Dresden) zu erhalten.

Die Theilnehmer unserer zweiten Vereins-Excursion zur Weltausstellung in Paris trafen unter Führung des Herrn k. k. Ober-Baurathes K. Hochenegg am 8. I. M. in Paris ein und wurden dort am Ostbahnhofe vom Herrn Consul Baron Jacobs sammt Frau, den Herren Viceconsul Fürth und Vicepräsident Walser nebst den übrigen Mitgliedern des Localcomités begrüßt.

Offene Stellen.

145. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangen mit 1. October I. J. drei Assistentenstellen mit einer Jahresremuneration von K 1400, und zwar bei den Lehrkanzeln für Straßen-, Erd- und Tunnelbau, Geodäsie und chemische Technologie zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben sich über die mit Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung aus dem Bauingenieur-, bezw. chemisch-technischen Fache, sowie über eine entsprechende praktische Verwendung auszuweisen. Documentirte Gesuche für die beiden ersten Stellen sind bis 15. September, für die dritte Stelle bis 30. September I. J. beim Rectorate der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag einzubringen.

146. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Wasserbau erledigt. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Bewerber um diese Stelle, welche absolvirte Hörer einer technischen Hochschule mit Vorweisung des zweiten Staatsprüfungs-Zeugnisses der Ingenieurschule sein müssen, wollen ihre Gesuche bis 15. October I. J. an das Rectorat obiger Hochschule richten. Näheres im Vereinssecretariate.

147. Bei der Eisenbahnabtheilung des Post- und Eisenbahndepartements in Bern gelangt die Stelle eines Control-Ingenieurs für Specialbahnen zur Wiederbesetzung. Mit dieser Stelle ist die Besoldung von Frs. 4000 bis 5500 nebst den gesetzlichen Reiseentschädigungen verbunden. Auskunft über Erfordernisse etc. ertheilt die technische Abtheilung des eidgenössischen Eisenbahndepartements. Gesuche, welchen ein curriculum vitae nebst Ausweisen über Studien und bisherige Praxis beizufügen sind, müssen bis 20. September I. J. an die genannte Eisenbahnleitung eingebracht werden.

148. Am k. k. Technologischen Gewerbe-Museum in Wien gelangt die Assistentenstelle an der Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien zur Besetzung. Der Betreffende hat sich an der technischen Erprobung aller im Bau- und Maschinenwesen verwendeten Materialien zu betheiligen. Der Jahresgehalt beträgt 1600 Kronen, sowie 10 % Taxenantheil der Untersuchungsgebühren. Anmeldungen sind an die Direction des Museums, IX. Währingerstraße 59, unter Nachweis der entsprechenden Vorbildung zu richten.

149. An der k. k. Bergakademie in Leoben kommt mit Beginn des Studienjahres 1900/1901 die Stelle eines Adjuncten für Eisen-, Metall- und Sudhüttenkunde, welchem zugleich die Vorlesungen über Encyklopädie der Hüttenkunde obliegen, zur Besetzung. Mit dieser in der IX. Rangklasse der Staatsbeamten stehenden Stelle sind der Gehalt von K 2000, die systemmäßige Activitätszulage von K 400, ferner Quinquennalzulagen von je K 400 bis einschließlich zum 10. Jahre dieser Dienstleistung verbunden. Gesuche, mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien an einer Bergakademie, sowie der bisher in der hüttenmännischen Praxis geleisteten Dienste sind bis 1. October I. J. beim Rectorate der k. k. Bergakademie einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung des Banes von Hauptunrathscanälen in der Hochsätzen- und Guldengasse, Linzerstraße, Lautensack-, Pierron-, Draxler- und Kefergasse im XIII. Bezirke, u. zw. Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 34.397.44 und K 700 Pauschale, Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 20.664.35 und der Lieferung der erforderlichen Steinegusssohlen im Kostenbetrage von K 7031.49 findet am 15. September I. J., 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

2. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptunrathcanales in der Hartmannsgasse am Mittersteig und für den Neubau eines Hauptunrathcanales in der Kliebergasse im V. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.625.25 und K 3000 Pauschale findet am 17. September, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

3. Die Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn vergibt ihren Bedarf an Bauholz für das Jahr 1901 im öffentlichen Offertwege. Die näheren Offert- und Lieferungsbedingungen können im Bureau der Bau-direction (Administrationsgebäude) eingesehen werden. Offerte, welche auf den ganzen Bedarf oder auch nur auf einen Theil desselben lauten können, werden bis zum 17. September I. J., 12 Uhr Mittags, im Einreichungsprotokolle entgegengenommen.

4. Die Stadtgemeinde Meran vergibt die Lieferung und Verlegung von circa 6700 m gusseisernen Wasserleitungsröhren von 275 mm lichte Durchmesser im Offertwege. Die Projectpläne, sowie die der Vergebung zu Grunde liegenden Bedingungen und Offertformulare liegen beim Magistrate Meran auf und können daselbst zum Selbstkostenpreise von K 6 behoben werden. Offerte sind bis 25. September d. J., 11 Uhr Vormittags, einzubringen.

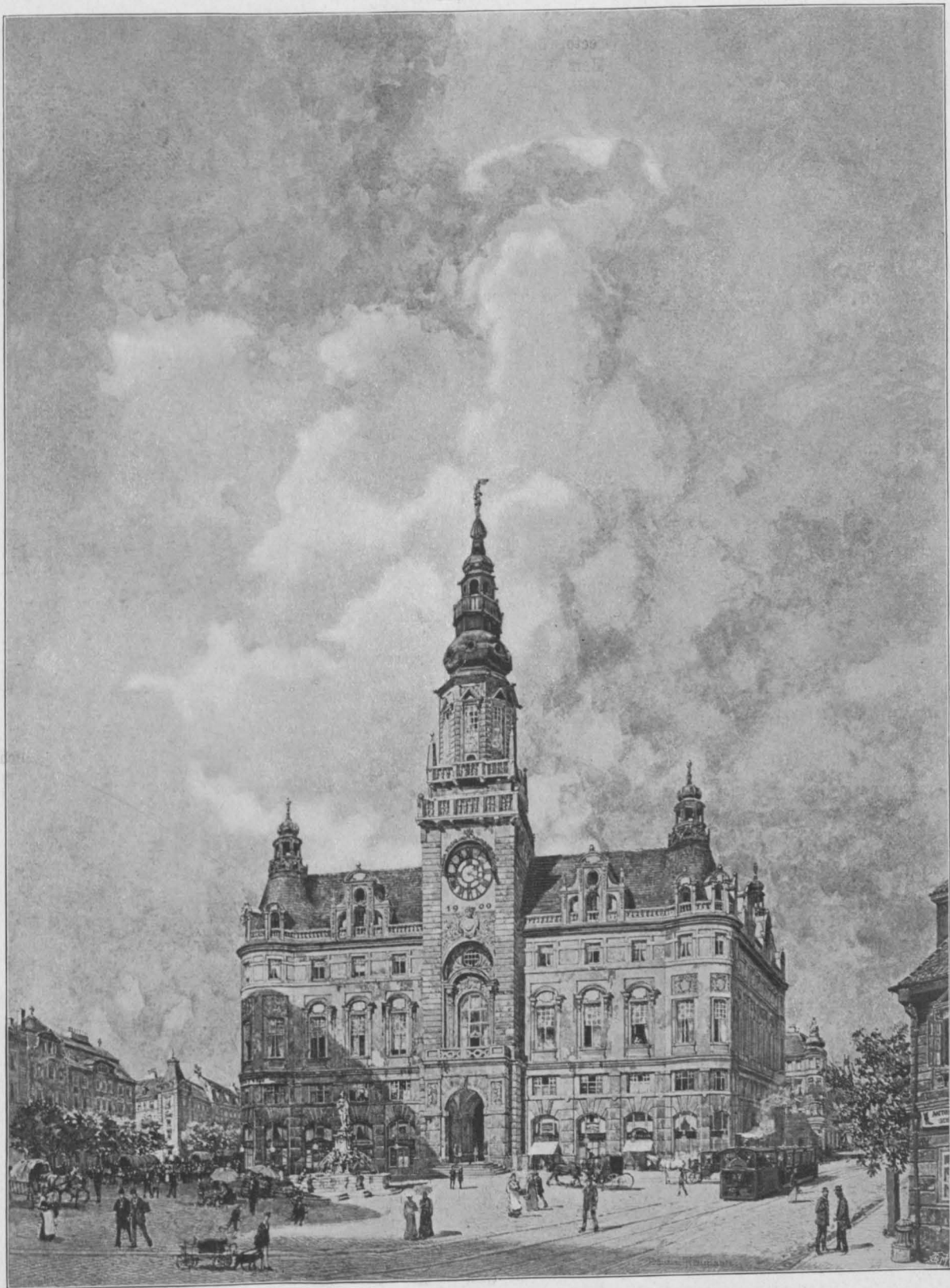
5. Die Stadtgemeinde Nemes beabsichtigt für einen Ortstheil einen Lageplan im Maßstabe 1:500 anfertigen zu lassen. Nähere Auskunft ertheilt das Bürgermeisteramt. Offerte sind bis 30. September I. J. beim Bürgermeisteramte zu überreichen.

6. Der Bau eines Betoncanales und die Canalisirung im Complexe des Allgemeinen Krankenhauses in Igau gelangt im Offertwege zur Vergebung. Der Kostenvoranschlag beträgt K 5527.26. Die näheren Bedingungen können beim dortigen Gemeinderathe eingesehen werden.

7. Die Lieferung des auf sämtlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen für die Zeit vom 1. Jänner bis 31. December 1901 erforderlichen Bedarfs an nachstehend angeführten Materialien, und zwar a) Locomotiv-Kesselbleche aus Eisen; b) Kupferbleche für Locomotiv-Feuerkisten; c) Radsterne aus Flusseisenguss (bas. Martin) für Tender; d) Radscheiben aus basischem Martinflusseisen für Wagen; e) Reifräderpaare mit Radscheiben aus basischem Martinflusseisen für Wagen gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die der Lieferung zu Grunde liegenden allgemeinen und speciellen Lieferungsbedingungen etc. können bei den bezüglichen Staatsbahn-Directionen behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Offerte sind bis 1. October I. J., 12 Uhr Mittags, einzubringen.

INHALT: Concurrenzproject für das Floridsdorfer Rathhaus. Von k. k. Baurath Franz R. v. Neumann. — Schluss der Debatte über den Bericht des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses. — Ueber Flussregulirungen. Discussion über den von Herrn Ingenieur Ignaz Pollak in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 29. März 1900 gehaltenen Vortrag. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Baron Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



Concurrenzproject für das Floridsdorfer Rathhaus.

Von Baurath R. v. NEUMANN.

Zur Lösung der Triester Bahnfrage.

Von Ingenieur Karl Büchelen.

In meinem am 27. Jänner d. J. in unserem Vereine gehaltenen Vortrage bezeichnete ich als eine der Ursachen der ungünstigen Entwicklung unseres Eisenbahnwesens, dass auf dieses in Oesterreich den Technikern kein bestimmender Einfluss zugestanden wird. Ich hätte schon damals beifügen sollen, dass hieran die Techniker selbst die Schuld tragen, weil sie zu hochwichtigen technisch-wirtschaftlichen Fragen nicht zu einer Zeit Stellung nehmen, wo es möglich wäre, durch eine sachgemäße Erörterung zu deren Klärung beizutragen und die öffentliche Meinung derart zu beeinflussen, damit, wenn die Zeit zu deren Lösung gekommen, durch dieselbe weniger die partei-politischen als vielmehr die technisch-wirtschaftlichen Kreise befriedigt werden. Meinen am 21. November 1891 in unserem Vereine: „Ueber die Frage der zweiten Bahnverbindung mit Triest“ gehaltenen Vortrag schloss ich mit folgenden Worten: „Fasst aber ein von unserem Vereine behufs Ueberprüfung der hier vorgelegten Studienresultate eingesetztes Comité auf Grund ebenso eingehender als unparteiisch gepflogener Berathungen den Beschluss: dass der baldige Bau der Predil- und der (Ebner) Tauernlinie nicht dringend genug empfohlen werden kann, dann können auch diejenigen Länder und Städte, welche bisher für eine andere Lösung der Triester Bahnfrage eintraten, demselben sich rückhaltslos anschließen, im vollen Vertrauen darauf, dass dadurch die so eminent wichtige Frage der zweiten Bahnverbindung mit Triest in der der Gesamtheit zweckdienlichsten Weise gelöst würde; besiegen aber nur erst einmal diese Städte ihr bisheriges Vorurtheil, bringen dieselben ihrer Eigenliebe das Opfer, auf ihre bisher verfolgten Pläne Verzicht zu leisten, dann können sie hoffen, endlich den Sieg über die Gegner der Ausbildung der Verkehrsrouten nach Triest zu erringen; ein Sieg, der ihnen um so sicherer ist, je mehr sie eingedenk sind unseres Kaisers Wahlspruch: „Viribus unitis.“ Wenn nun dieser, wie auch einer späteren Anregung keine Folge gegeben wurde, so kann wenigstens nicht behauptet werden, dass die Frage der zweiten Triester Bahnverbindung in unserer, die Vorträge veröffentlichenden Vereins-Zeitschrift noch gar nie besprochen wurde. Eine Erörterung unterblieb eben, weil meine Ausführungen nicht widerlegt werden konnten, weil sie als richtig angesehen wurden. Unser Verein that nichts zur Klärung der Frage, die seitdem geflissentlich noch mehr verwirrt wurde durch Aufstellung immer neuer Projecte, deren jedes mit der Versicherung empfohlen wurde, dass es vom österreichisch-patriotischen Standpunkte aus das beste sei, und die kürzeste Verbindung Triests mit Innerösterreich und Böhmen ermögliche, dass mit diesem Project das Ei des Columbus gefunden sei. Gerade dieser Ueberfluss an Projecten verhinderte aber die eine Herstellung der zweiten Triester Bahnverbindung ermöglichende Einigung der Parteien und der Interessenten.

Nachdem nun diese seit 30 Jahren schmerzlich vermisste Einigung endlich durch das Eisenbahnprogramm der Regierung hergestellt wurde und diesem Programm mit Ausnahme der Czechen alle Parteien und alle Interessenten zustimmen und alle die Durchführung dieses Programmes ersuchen, wird in Nr. 33 und 34 unserer „Zeitschrift“ ein Vorschlag gemacht und ein Project aufgestellt, welches, wenngleich es den mit den Verhältnissen nicht genügend bekannten als das „Beste“ erscheinen mag, gleichwohl ein Feind des „Guten“ ist. Da bekanntlich die zweite Triester Bahnverbindung, insbesondere aber deren Theilstrecke:

„Die Tauernbahn“, viele Gegner hat, — welche ja auch deren Herstellung seit 30 Jahren verhinderten — ist es selbstverständlich, dass der Verfasser der im „Deutschen Volksblatt“ und in unserer „Zeitschrift“ veröffentlichten Artikel: „Zur Lösung der Tauernbahnfrage“, „vielfacher Zustimmung aus unseren Kreisen und von Seite anderer hochangesehener Persönlichkeiten sich zu erfreuen hatte.“ Dies ist aber nur ein Grund mehr, nachzuweisen, dass und warum ihm eine Zustimmung von den Freunden der zweiten Triester Bahn nicht zu Theil wird, dass dieselben vielmehr sein Vorgehen aufs Schärfste verurtheilen.

Nachdem eine Erörterung des Vorschlages bezüglich der „Gosauerbahn“ nicht im engen Rahmen der „Tauernbahnfrage“, sondern nur in dem erweiterten der „Triester Bahnfrage“ möglich ist, hiebei aber eine genaue Kenntnis aller die Lösung dieser Frage beeinflussenden Verhältnisse nothwendig ist, werde ich dieselben flüchtig skizziren. Damit das Bild nicht gar zu unvollkommen wird, ist es unvermeidlich, meiner Studien und meiner uneigennütigen Thätigkeit zu gedenken.

Die Predilbahn wurde 1858 auf Veranlassung und auf Kosten von Triest, Görz und Klagenfurt, und erst 10 Jahre später auch von der Regierung studirt weil das Militär auf Grund der 1866 im italienischen Kriege gemachten Erfahrungen den Bau der Bahn Tarvis—Görz als Verlängerung der im Bau befindlichen Rudolfsbahn verlangte. Der im Jahre 1870 eingebrachte Gesetzentwurf, betreffend den Bau der Predilbahn, wurde vom Eisenbahnausschusse mit der Ergänzung angenommen dass die Predilbahn von Görz durch das Vallone und längs der Seeküste bis Triest geführt werde. Damit jedoch der Reichsrath den Bau der Vallone—Predilbahn nicht genehmigen könne, wurde derselbe beschlussunfähig — gemacht. Bis zu den neuerlichen Predilbahnvorlagen im Jahre 1872 und 1875 war in den inzwischen aufgestellten Projecten für die Laak- und Loiblbahn schon ein Mittel gefunden worden, in den südlichen Länder einen Interessenstreit hervorzurufen, welcher die Verhinderung des Baues der Predilbahn ermöglichte. Salzburg und Oberösterreich, Unter- und Oberkärnten, Görz und Krain, ja sogar die Handelskammer und der Gemeinderath von Triest standen einander in erbittertem Kampfe gegenüber; die Einen wollten die Predilbahn, die Anderen die Laak- und die Loiblbahn. Ueber eine Tauernbahn lagen zwar auch schon viele Projecte vor, jedoch war von denselben damals nicht die Rede. Im Jahre 1879 wies ich in einer in Nr. 40 der „Oesterr. Eisenbahn-Zeitung“ veröffentlichten Studie: „Oesterreich-Ungarns Stellung zum Welthandel, Triest's Gegenwart und Zukunft“, auf die große Bedeutung der Predilbahn im Verein mit der Tauernbahn Spital—Eben hin, deren Länge ich damals mit 88 km annahm, weil mir die Regierung eine Einsicht in die vorhandenen Pläne oder Bekanntgabe von Daten versagte. Mein Nachweis über die großen Vortheile der Predil—Tauernlinie veranlasste dann die Triester Handelskammer in einer im Jahre 1881 herausgegebenen Denkschrift den Bau dieser Bahn zu verlangen, selbstverständlich ohne irgendwie anzudeuten, dass die Idee mein geistiges Eigenthum sei, dass sie erst durch meine eingehenden Studien Kenntnis von der Bedeutung der Predil—Tauernlinie erhalten hat. Damit sich die Besucher der im Jahre 1882 in Triest stattgefundenen Ausstellung mühelos über den Verkehrswerth der einzelnen Projectlinien unterrichten können,

fertigte ich ein großes Tableau an, aus welchem mit einem Blick zu ersehen war, dass nur durch die Tauern—Predillinie Triest für das ganze Stromgebiet der Donau in Oesterreich wie in Deutschland zum **nächstgelegenen**, im Verkehr mit dem Orient aber für Oesterreich und für einen großen Theil Deutschlands zum **günstigst** gelegenen Seehafen wird. Dieses instructive Tableau fand wohl bei allen Sachkundigen, nicht aber bei den Triestern Beifall, welchen ein so beredter Hinweis auf die Vortheile der Predilbahn nicht mehr angenehm war, weil sie in Folge ihrer vorjährigen Denkschrift viele und werthvolle Zugeständnisse erlangt hatten, hiefür aber sich durch Preisgebung der Predilbahn dankbar erzeigen mussten. Um nun eine die Herstellung einer zweiten Triester Bahn ermöglichende Einigkeit zu verhindern, hielt der Gemeinderath von Triest an der Laak-Loibllinie fest, wogegen die Handelskammer den Bau einer — auch von Villach und Salzburg gewünschten — Tauernbahn verlangte. Da angenommen wurde, dass bei Vorhandensein eines Detailprojectes das Zustandekommen einer Tauernbahn wesentlich beschleunigt werde, Bauunternehmer Ceconi aber seine nach Vollendung des Arlberg隧nells freigewordenen Installationen, Hilfskräfte etc. beim Bau eines neuen Alpentunnels wieder verwerthen wollte, so war derselbe im Jahre 1884 bereit, auf seine Kosten ein Detailproject für eine Tauernbahn verfassen zu lassen. In Frage kamen nur die Gasteiner und die Lungauer Trace, welche beide die Südbahn im Jahre 1883 hatte studiren lassen. Auserkoren wurde die Erstere, weil hiebei nur ein langer Tunnel vorkam, weil deren Baulänge und Baukosten geringer waren als bei der Lungauerbahn und weil angenommen wurde, dass der Name „Gastein“ schon allein genüge, einer darüber führenden Weltbahn die Sympathien zuzuwenden. Um für diese Bahn in weiteren Kreisen Propaganda zu machen, veranlasste Ceconi im Jahre 1887 die Triester Handelskammer, durch Dr. Buzzì eine Denkschrift verfassen zu lassen, in welcher die Gasteinerbahn als die beste aller Tauerntracen und als die einzig zur Ausführung geeignete Bahn geschildert wurde. Diese mit den Thatfachen in Widerspruch stehende Schilderung lässt sich schließlich durch die obwaltenden Umstände erklären, unerklärlich aber ist es, warum Dr. Buzzì ganz gegen das Interesse seiner Auftraggeber und ohne dass dieselben es bemerkten, die Wirkung und die Verkehrsbedeutung dieser Tauernbahn in einer Weise schilderte, welche sämtliche Handelskammern veranlasste, das an sie von der Salzburger Handelskammer gerichtete Ersuchen um Unterstützung des Baues dieser Tauernbahn abschlägig zu bescheiden. Als sodann im Jahre 1890 in Klagenfurt Interessenten der Laak-, Loibl-, Rottenmanner- und Pyhrnbahn sich versammelten, schilderten dieselben die Vorzüge dieser Bahnen in überschwenglicher Weise, schwiegen die Predilbahn todt und zogen die Tauernbahn in den Koth, um eine Resolution zu Gunsten des Baues der ihren Privat- und Parteiinteressen dienenden Bahnen zu beschließen. Zu diesem eine Irreführung der öffentlichen Meinung bezweckenden Vorgehen zu schweigen, erlaubte mir mein Gewissen nicht, und darum schrieb ich die Broschüre: „Die Tauern—Predilbahn und ihre Zerrbilder im Spiegel der Verstaatlichung der Südbahn betrachtet.“ Gleichfalls im Jahre 1890 beriethen Vertreter des n.-ö. Gewerbevereines und anderer Wiener Vereine in Triest mit der Handelskammer über Maßregeln zur Hebung Triests. Ueber die so wichtige Bahnfrage wurde keine Einigung erzielt, vielmehr beschlossen, dass diese Frage erst noch in Wien und in Triest studirt und dann durch Austausch der Meinungen eine gemeinsame Action vereinbart werden solle. Als Experte zu der vom n.-ö. Gewerbevereine einberufenen Enquête gebeten, gelang es mir, alle deren Theilnehmer nach mehreren und vielstündigen Sitzungen zu überzeugen, dass die Triester Bahnfrage nur durch den Bau der Vallone—Predil—Tauern(Spital—Eben)—Linie in einer Oesterreich zum Wohle gereichenden Weise gelöst werden könne. Auf die vom Gewerbevereine an die Triester Handelskammer gerichtete Einladung, diesem Beschlusse beizutreten und auf die

Mittheilung, dass ich bereit sei, behufs näherer Vereinbarungen eventuell auch zur Haltung eines Vortrages nach Triest zu kommen, antwortete die Kammer, dass ein Vortrag nur dann gewünscht werde, wenn sich derselbe auf Besprechung der Tauernbahnfrage beschränke. Durch diese Antwort wurde jedes weitere Zusammengehen der wirthschaftlichen Kreise Wiens mit Triest unmöglich. Die Budgetdebatte bot jedes Jahr einigen Abgeordneten Gelegenheit, die Triester Bahnfrage zu besprechen und Resolutionen zu beantragen, die auch sämtlich vom Abgeordnetenhaus angenommen, von der Regierung aber nicht beachtet wurden, auch ihrer Widersprüche wegen nicht beachtet werden konnten. Studirt und versprochen wurde viel, gethan aber wurde nichts! Wurde über die Tauernbahn gesprochen, so konnte sich Jedermann nach Belieben die eine oder andere Trace denken. Da die Wahlbezirke im Gebiet beider Tauernbahnen sich auf beide Tracen erstrecken, konnte keiner dieser Abgeordneten für die von ihm als richtig erkannte Lungauer Trace eintreten, weil er dadurch den anderen Theil seiner, an der Gasteiner Trace sich interessirt erachteten Wähler vor den Kopf gestoßen hätte. Da Privat-, Sonder- und Parteiinteressen immer den Gesamtinteressen vorgezogen werden, war die Stimmung eine der Lösung der Triester Bahnfrage ungünstige. Dass auch die Regierung eine Lösung der Frage nicht wollte, wird bewiesen durch eine am 24. Februar 1893 von der k. k. Generalinspektion dem Eisenbahnausschusse übergebene Darstellung über die Länge und Baukosten der einzelnen Projectlinien, sowie über die durch dieselben zu erzielenden Abkürzungen. Um den durch dieselben erkennbaren Verkehrswerth der Projectlinien — namentlich der Predil-Tauernlinie — als gering erscheinen zu lassen, wurden den mit Betriebskilometern gemessenen bestehenden Bahnen die mit Tarifkilometern gemessenen Projectlinien gegenübergestellt. Es wurde gegen alles Recht mit verschiedenem Maße gemessen. So z. B. wurde die Strecke Bischofshofen—Eben bei der bestehenden Route Triest—Salzburg mit 17 (Betriebs-)km, dagegen bei der Tauernroute Triest—Salzburg mit 25 (Tarif-)km gerechnet. Allein selbst eine so unrichtige Berechnung genügte dem Subcomité des Eisenbahnausschusses nicht und wurde dieselbe in dessen, dem Abgeordnetenhaus unlegalerweise zugestellten Berichte vom 14. März 1893 noch überboten. In Wort und Schrift, ja sogar als beeideter Zeuge vor dem Schwurgericht in Klagenfurt, wies ich nach, dass diese Berechnungsart unrichtig, unsachlich und unerlaubt ist. Unermüdlich begründete ich in zahlreichen Petitionen, Denkschriften, Vorträgen und Artikeln die Vortheile der Lungauer Tauernbahn, sowie die Nothwendigkeit und Nützlichkeit der gemeinsamen Weiterführung der Pusterthal-, Tauern- und der Rudolfsbahn über den Predil, über Görz, durch das Vallone und längs der Seeküste nach Triest, woraus sich von selbst ergab, dass die Laak—Loibllinie zur Lösung der Triester Bahnfrage völlig ungeeignet sei. Der Erfolg blieb auch nicht aus! Immer mehr wendeten sich die technisch-wirthschaftlichen und patriotischen Kreise von der Karawankenlinie ab und der Predil—Tauernlinie zu. Die Karawankenpartei wurde gezwungen, die 25 Jahre hindurch zur Bethörung Oesterreichs benützte Laak—Loibllinie aufzugeben, und sah sich die Regierung veranlasst, die Predil-Tauernlinie zu studiren. Bei der Gasteiner Bahn wurde nur das Ceconische Project einer Prüfung unterzogen, welche dasselbe gut bestand. Bei der Lungauerbahn (Spital—Eben) wurden tachometrische Aufnahmen und die Anfertigung von Schichtenplänen nothwendig, um die Trace, deren Länge und Baukosten ermitteln zu können. Ich gestehe offen, dass ich den hierüber zeitweilig im Parlament gemachten Mittheilungen misstrauisch begegnete. Ich bekämpfte die anfänglich in Aussicht genommene Anwendung gemischten Systems (Zahnradstrecken). Es wollte mir auch nicht einleuchten, dass deren Baukosten 7 Millionen Gulden höher als die der Gasteiner Bahn kommen sollen und dass die Baulänge 88 km sein soll, während dieselbe von der k. k. Generalinspektion in erwähntem Berichte mit 81 km angegeben worden war. Als jedoch dann später Eisenbahnminister R. v. Guttenberg — welcher 1871 den Bau der Predilbahn in einem militärischen

Lehrbuche als notwendig bezeichnet hatte — zwei höhere Techniker damit beauftragte, die Differenz der Baukosten beider Tauernbahnen genau zu ermitteln, diese aber gleichfalls eine Differenz von 7 Mill. Gulden zu Ungunsten der Lungauerbahn berechneten, konnte ich an derselben darum nicht länger zweifeln, weil mir bekannt war, dass R. v. Guttenberg dieser Bahn günstig gesinnt war und deren Bau gerne begünstigt hätte. Allein 7 Mill. Gulden Mehrkosten waren ihm doch zu viel. Auch die Annahme und Ausführung der von ihm als wichtig erkannten Predilbahn durchzusetzen, gelang R. v. Guttenberg nicht, und zwar aus Gründen, welche ich in zahlreichen Schriften namhaft machte und als unstichhältig nachwies. Als dann Ritter v. Guttenberg im Parlament eine Gesetzesvorlage betreffend den Bau der Wochein—Tauernlinie ankündigte, wies ich darauf hin, dass dies keine annehmbare Lösung der Triester Bahnfrage wäre, dass dadurch der Sache mehr geschadet als genützt würde. Ebenso wenig gelang es dem Eisenbahnminister Dr. Ritter v. Wittek die Zustimmung zum Baue der inzwischen aufgefundenen, eine wesentliche Verbesserung der Predilbahn darstellenden „Mangartbahn“ zu erhalten.

Durch meinen am 30. Mai 1896 in Triest gehaltenen Vortrag wurde zwar eine Einigung unter den Vertretungen von Triest, Görz, Villach und Salzburg erzielt, und bekannte sich auch die Wiener Handelskammer als Anhängerin des Baues der Predil—Tauernlinie; allein Krain, Klagenfurt und Unterkärnten, Oberösterreich und Böhmen verlangten den Bau der Wochein—Bärenthalbahn, die nur eine sehr kostspielige Variante der Predil-, bezw. der Mangartbahn war. Krain verlangte erstere Linie, weil es eben wollte, dass auf seinem Gebiete überhaupt eine neue Bahn gebaut werde, die ihm viel weniger im Verkehre mit Triest, als vielmehr in dem mit und über Kärnten dienlich ist. Aus parteipolitischen und nationalen Gründen wurde diese Forderung der Slovenen von den Czechen insoweit unterstützt, als sie an den Bau dieser Bahnen nicht glaubten. Den Czechen tritt man mit der Behauptung gewiss nicht zu nahe, dass sie sich um die technisch-wirtschaftliche Bedeutung der Frage nicht kümmerten, dass sie auch für dieselbe kein Verständnis hatten. Klagenfurt und Linz stellten das vollauf berechnete Verlangen, endlich einmal in den nordsüdlichen Verkehr einbezogen zu werden. Meine unwiderlegbaren Nachweise, dass Klagenfurt auch durch die Predilbahn, Linz aber durch die Predil—Tauernlinie in den Nord-Südverkehr einbezogen würde, nützten nichts, Klagenfurt wollte einmal seine Karawankenbahn, Linz aber seine Pyhrnbahn und bekämpften darum beide die Tauernbahn, durch welche sie das Zustandekommen ihrer Bahnen für gefährdet erachteten.

Weil man nun mit diesen Thatsachen sich gut oder schlecht abfinden muss, die Regierung aber erkannte, dass mit der Herstellung der Triester Bahnverbindung nicht länger gezögert werden darf, wenn Oesterreich gerettet werden soll und will, so entschloss sie sich zum Bau der Pyhrn-, Gasteiner-, Bärengraben-, Wochein- und Opčínabahnen. Ich besprach diese Linien in Nr. 26 unserer „Zeitschrift“, sowie an Orten und in anderen Zeitschriften, welche den technischen Kreisen zugänglich sind. Insbesondere wies ich auch nach, dass durch die Bärengraben—Wocheinlinie nicht bloß die Triester Bahnfrage, sondern auch die Frage der Näherückung Kärntens, Krains und des Küstenlandes in einer alle Theile befriedigenden Weise gelöst werde. An Gelegenheit, sich über die Triester Bahnfrage zu unterrichten, fehlte es somit den Technikern wahrlich nicht. Das aber kann man von einem Techniker verlangen, dass er über eine Frage genau unterrichtet ist, wenn er zu deren Klärung und Lösung beitragen will. Dass der Verfasser des „Tauernbahn-Artikels“ über die von ihm besprochene Frage gar nicht orientirt ist, will ich nur an einigen seiner einleitenden Bemerkungen und Behauptungen nachweisen.

Es ist unrichtig, dass die Frage der zweiten Triester Bahnverbindung in unserer „Zeitschrift“ noch gar nicht erörtert wurde und dass die Vorlage über die Tauernbahn (Gasteinerlinie) überraschend kam. Es ist ebenso unstatthaft als unrichtig, die Tauernbahn gewissermaßen als die zweite

Eisenbahnverbindung mit Triest auszugeben, um daraufhin dieselbe als zweite österreichische Durchzugsverbindung von Oberitalien mit Süddeutschland bezeichnen zu können. Es ist unrichtig, dass die — nur im Zusammenhang mit den südlichen Ergänzungslinien zu betrachtende — Tauernbahn „viel mehr dem Verkehre von Venedig und Oberitalien mit Süddeutschland dient, nicht aber der Verbindung von Triest mit den westösterreichischen, steuerkräftigen und industriereichen Gebieten Oberösterreich und Böhmen.“ Sofern diese von den Gegnern der zweiten Triester Bahn ausgegangene, von mir aber längst widerlegte Behauptung überhaupt wahr wäre, so würde sie nicht bloß für die Gasteiner-, sondern auch für die Ebner-Tauernbahn zutreffen, und würde daran auch durch die Gosauer Bahn nichts geändert. Da der Verfasser so viel in österreichischem Patriotismus macht, wäre es am einfachsten gewesen, überhaupt den Bau einer Tauernbahn als unpatriotisch zu verurtheilen. Man darf aber doch wohl annehmen, dass die zehn Minister auch patriotisch gesinnt sind und selbst beurtheilen können, ob sie durch die Wahl der Gasteinerlinie Oesterreich noch mehr ruiniren, als dies durch die Unterlassung der Herstellung der zweiten Triester Bahnverbindung geschah und geschehen würde. Hätte der Verfasser sich pflichtgemäß über die von ihm besprochene Frage orientirt, dann hätte er in meinen Schriften eine Menge vortrefflicher Argumente gegen die Gasteiner- und für die Ebner-Linie gefunden, dann hätte er sich aber auch überzeugen können und müssen, dass es für den Durchzugsverkehr vollkommen gleichgültig ist, welche der beiden Tauerntrassen hergestellt wird. Wäre der geehrte Herr Verfasser nicht Maschinen-, sondern Eisenbahntechniker, so würde er den Unterschied zwischen generellen, Detail- und Bauprojecten kennen und wissen, dass erst nach Durchführung der — kürzlich erst stattgehabten — Tracenrevisionen das der politischen Begehung zu unterziehende „Project der definitiven Trace“ ausgearbeitet wird und dass auch dieses Project häufig noch vielfach geändert und verbessert wird, bis es zur Bauausführung geeignet befunden wird. Es ist daher ein billiges Vergnügen, an einem unfertigen, die verschiedenen Stadien noch gar nicht passirten generellen Project eine Kritik zu üben, ein Vergnügen, welches sich ein Techniker versagen sollte. Ein generelles Project dient hauptsächlich auch dazu, um feststellen zu können, wie das definitive Project ausgearbeitet werden soll. Hiebei ergeben sich Gesichtspunkte, die keineswegs bloß bautechnischer Natur sind, die zum Theil auch bei den Tracenrevisionen von Interessenten und Laien geltend gemacht werden, die aber auch im Kreise von Technikern erörtert werden können, ohne gegen die Rücksichten der Collegialität zu verstoßen. Ich selbst übte in meinen Vorträgen und Artikeln Kritik an der Regierungsvorlage, welche ich im Allgemeinen als gut und zweckmäßig zu bezeichnen mich für verpflichtet hielt. Wenn ich mein lebhaftestes Bedauern aussprach, dass die Regierung den Bau der Opčínabahn in Aussicht zu nehmen gezwungen wurde, so ist das kein Vorwurf gegen die Techniker, die eben aus juristischen, politischen und militärischen Gründen eine andere den Verkehr benachteiligende Trace auffinden mussten. Desgleichen wies ich in einem im Localbahn-Verein gehaltenen Vortrage, wie auch in einigen Artikeln darauf hin, dass es sich empfehlen würde, bei der südlichen Rampe der Gasteinerlinie die Schleife bei Groppenstein aufzulassen und die Trace von Mallnitz längst der Lehne direct bis Spital zu führen. Nach dem vorliegenden generellen Project ist die Länge der Bahn Schwarzach—Möllbrücken—Spital = $77 + 8 = 85 \text{ km}$, während die Bahn Schwarzach—Spital nur 80 km , d. h. 5 km kürzer würde. Wie ich höre, soll auch tatsächlich diese „gekürzte Gasteinerlinie“ studirt werden, was darauf hinweist, dass Vorschläge — „wenn sie auch nicht der Initiative der amtlichen Rathgeber entspringen sind“ — berücksichtigt werden, wenn sie technisch und wirtschaftlich begründet sind. Im Regierungsbericht ist ausdrücklich darauf hingewiesen, dass, weil der Bau der Zufahrtsrampen erst circa zwei Jahre nach dem Beginn der Tunnelarbeiten in Angriff genommen zu werden

braucht, genügend Zeit bleibt zum Studium der Trace und zur Ausarbeitung der Bauprojecte. Während dieser Zeit wird noch außerordentlich viel an den vorliegenden Projecten geändert werden, ohne dass hiezu eine Anregung von der Sache Fernestehenden erfolgt. Damit will selbstverständlich nicht gesagt sein, dass überhaupt keine Vorschläge gemacht werden sollen oder dürfen; wenn aber ein Techniker einen Vorschlag macht, so muss derselbe auch technisch begründet sein und zur Verbesserung, nicht aber zur Verschlechterung der Linie dienen.

Nun komme ich endlich zur Besprechung der in Nr. 33 und 34 unserer „Zeitschrift“ gemachten Vorschläge, und zwar zunächst zu dem Vorschlag bezüglich der „Kürzung der Ebener Linie“, wobei ich mich auf die Figuren und Karten des Artikels beziehe.

Aus der ganzen Besprechung der Ebener Linie, wie aus den deren Kürzung bezweckenden Vorschlägen geht hervor, dass der geehrte Herr Verfasser den Befähigungsnachweis erbringen wollte, in einer ihm fremden Angelegenheit mitsprechen zu können. Gegen die Behauptung, dass, wenn die Bahn von Gmünd bis zum Katschbergtunnel (Fig. 4 und 5) mit $25\frac{0}{100}$ ansteigt, die Wendetunnels entbehrlich werden und dadurch die Bahn kürzer wird, lässt sich nichts einwenden. Die daraus sich ergebende Kürzung würde ca. 1.2 km betragen. Nun will ich nur auf die Station „Kremsbrücke“ verweisen. Nach der Detailkarte (1:75000) liegt der Ort Kremsbrücke 950 m über dem Meere, die Station aber käme nach dem Regierungsproject (Fig. 4), in 966 m , nach dem „Vorschlag“ aber in 1095 m Höhe, d. h. 137 m höher als der Ort, zu liegen. Die vom Verfasser bei der Gasteinerlinie so sehr hervorgehobenen Nachteile, dass sie stets hoch über der Thalsohle an den Wänden entlang führt, darum kostspielig und von den tief gelegenen Orten nicht zu benützen ist, will er nun auch auf die Lungauerbahn übertragen wissen, deren Vorzug ja gerade darin besteht, dass die freien Bahnstrecken fast durchaus in den Thälern und die Stationen nächst den zahlreichen Ortschaften liegen, mithin die Baukosten gering, die auch bei Transitbahnen nicht zu verachtenden Betriebseinnahmen aus dem Localverkehr aber groß sind.

„Damit der Katschbergtunnel in günstige geologische Schichten zu liegen komme“, wäre dessen Tieferlegung um 49 m und dessen daraus sich ergebende Verlängerung um 1400 m weder notwendig noch empfehlenswerth. Die daraus sich ergebenden Vortheile der Verbesserung der Steigungsverhältnisse und der Kürzung der Linie gingen aber wieder vollständig verloren, wenn, dem weiteren „Vorschlag“ zufolge, der Permutt-Tunnel um 37 m höher gelegt würde. Durch die hieraus sich ergebende Kürzung dieses Tunnels um 1061 m würden die aus der Verlängerung des Katschbergtunnels sich ergebenden Mehrkosten nicht hereingebracht. Wollte man Geld für Tieferlegung und Verlängerung eines Tunnels ausgeben, dann fände dasselbe eine gute Verwendung beim Permutt-Tunnel, der nicht höher, sondern umgekehrt, tiefer zu legen wäre. Dagegen würde eine etwas höhere Lage beim Katschbergtunnel nicht schaden, der auch eingleisig angelegt werden könnte, wenn am nördlichen Tunnelausgang eine von der südlichen Station ca. 5.6 km entfernte Station angelegt würde.

Bestechend wirkt das in Fig. 5 vorgeführte Längenprofil. Der dasselbe nur flüchtig Beschauende ist erstaunt darüber, dass sich die Nivelette vom Katschbergtunnel zur Murthalübersetzung um nur 40 m — im Regierungsproject, Fig. 4, aber 139 m — senkt, so dass von der früher dieser Bahn so stark zum Vorwurf gemachten „verlorenen Steigung“ kaum noch gesprochen werden kann. Der Vorschlagende thut sich auch auf diese günstige Nivelette viel zu gut, verschweigt aber, mit welchen Opfern dieselbe zu erkaufen wäre. Es ist ihm eben unbekannt, dass die Aufgabe der Eisenbahntechniker darin besteht, kostspielige Kunst- oder gar Monumentalbauten so viel als möglich zu meiden, vielmehr mit den geringsten Baukosten Bahnen herzustellen, welche einen günstigen und billigen Betrieb ermöglichen, und welche bei leichter Zugänglichmachung der Stationen der Bevölkerung nützen und eine Entwicklung des Verkehrs er-

möglichen, um dessentwillen ja doch die Bahnen gebaut werden. Dieser Aufgabe wird nun im Regierungsproject dadurch entsprochen, dass die Bahn vom Katschbergtunnel an der Berglehne ins Murthal herabgeführt, der Murfluss mit einer Brücke in 1060 m ü. d. M. übersetzt, hinter derselben eine — vielen Ortschaften zugängliche — Station im Thal angelegt und dann die Bahn mit nur $11\frac{0}{100}$ Steigung in's Zederhausthal weiter geführt wird. Nach dem „Vorschlag“ dagegen soll die Bahn vom nördlichen Tunnelausgang in 1110 m Höhe über das breite Murthal hinweg zur Lehne geführt und an dieser die den Ortschaften nur sehr schwer zugängliche Station angelegt werden, was die Ausführung eines circa 55 m hohen Viaductes über das breite Murthal hinweg nothwendig machen würde. Wenn der Finanzminister das hiezu nöthige Geld zur Verfügung stellt, kann diese Nivelettehebung von 50 m auch beim Regierungsprojecte durchgeführt werden. Derartige Vorschläge würden besser Laien überlassen, denen es gar nicht schwerfallen würde, uns Eisenbahntechnikern zu zeigen, wie man ohne jede Gegensteigung über das Murthal hinwegkommen kann.

Dem Verfasser dient die Ebener Linie nur als Mittel zum Zweck, den Bau der Gosauer Bahn vorschlagen zu können. Diesem seinem Zweck schadete er aber durch seine Vorschläge bezüglich der „Kürzung der Ebener Linie“. Eine Kürzung derselben wäre viel weniger ausschlaggebend, als vielmehr eine ansehnliche Herabminderung der Baukosten. Durch Annahme der „Vorschläge“ würde aber die Linie nicht gekürzt, wohl aber derart verschlechtert und vertheuert, dass selbst deren bisherige Anhänger den Bau der Gasteiner Linie — als der viel günstigeren — befürworten müssten. Sämmtliche bisher besprochenen „Vorschläge“ sind unwissenschaftlich und vom technischen wie wirtschaftlichen Standpunkte aus undurchführbar, somit zu verwerfen. Wie schon erwähnt, sind alle vorliegenden Projecte verbesserungsbedürftig und auch verbesserungsfähig, ob oder inwieweit hiedurch auch eine Kostenersparnis zu erzielen ist, kann nur durch sehr gründliche Detailstudien ermittelt werden. Debatten oder Erörterungen in unserer „Zeitschrift“ hätten keinen Zweck. Wohl aber lassen sich auf Grund der vorhandenen Projecte allgemeine Gesichtspunkte für die Ausarbeitung der Detail- und Bauprojecte aufstellen, was die Verfasser der generellen Projecte nicht verletzen kann, denen gute Vorschläge nur erwünscht sein können. Wenn es sich um Ausführung der Ebener Linie überhaupt handeln würde, könnte z. B. darauf hingewiesen werden, dass der voraussichtlich starke Verkehr derselben, in der 10.670 m langen Strecke Seeboden—Gmünd die Einschaltung einer Kreuzungsstation nothwendig mache, welche zudem den Orten Lieserhafen, Lieseregg und Treffing mindestens im Verkehr thalaufwärts gute Dienste leisten würde. Auch betreffs des Anschlusses der Tauernbahn an die Linie Bischofshofen—Eben—Selzthal könnte darauf aufmerksam gemacht werden, dass derselbe in einem Inselbahnhof erfolgen sollte, welcher circa 2 km vor der heutigen Station Eben — bei Oberndorf (Fig. 7) — anzulegen wäre, was dadurch begünstigt würde, dass die große Fläche zwischen Reitdorf, Eben und Altenmarkt „eben“ und offen ist. Dieser Inselbahnhof „Eben“ wäre dann von den Knotenpunkten Spital 86 km , von Selzthal 79 km , von Steinach-Irdning 61 km , von Bischofshofen 19 km , von Werfen über die dahin herzustellende, von mir schon im Jahre 1894 in der Salzburger Denkschrift beantragte Verbindungscurve 22 km und von Salzburg 68 km entfernt.

Auch darin täuscht sich der Verfasser, wenn er seinen Vorschlag bezüglich des Baues der Gosauerbahn für neu hält. Neu, zugleich aber auch höchst befremdlich, ist sein Vorschlag (Fig. 7) bezüglich des Anschlusses dieser Bahn an die Tauernbahn, sowie dass er absichtlich eine Verbindung der Gosauerbahn mit der bestehenden Bahn vermeidet. Würde die Gosauerbahn gebaut, dann müsste sie aus dem früher besprochenen „Inselbahnhof“ abzweigen. Wollte man dann bei Uebersetzung des nördlich der heutigen Station „Eben“ gelegenen, tief eingeschnittenen Fritzthales eine verlorene Steigung vermeiden und zu diesem Behufe mit der Côte 855 der Station Eben horizontal das Thal übersetzen, so erforderte schon dieses einen großen

Viaduct. Nachdem aber der Verfasser die Gosauerbahn gar nicht durch die Station Eben, sondern entfernt von derselben und 20 m höher an der Lehne führt und das Fritzthal weiter unterhalb und in der Höhe von 875 m übersetzt, so würde ein langer Viaduct von über 80 m Höhe nothwendig. Der Techniker, welcher dieses Monumentalbauwerk herzustellen hätte, wäre wirklich zu beneiden; allein es würde sich schwerlich ein Finanzminister finden, der bereit wäre, die hierfür nothwendigen Mittel herzugeben. Mit Bedauern muss ich constatiren, dass durch solche Vorschläge das Ansehen des technischen Standes geschädigt wird. Ich selbst habe vor Jahren schon die Gosauerbahn ins Auge gefasst. Allein weil die Oberösterreicher davon absolut nichts wissen wollten und unentwegt an der Pyhrnbahn festhielten, brachte ich die Bahn nicht weiter zur Sprache, an die ich überhaupt nur als eine Zukunftsbahn gedacht hatte. Die vom „Inselbahnhof Eben“ abzweigende Bahn würde bis Goisern 46 km lang. Wenn der Verfasser zu den von der Regierung für die Pyhrnbahn berechneten Baukosten von 12 Millionen Kronen ein Fragezeichen macht, dann dürfte es wohl auch gestattet sein, zu den von ihm für die Gosauerbahn berechneten Kosten von 22 Mill. K ein Fragezeichen zu machen. Ich wüsste wenigstens nicht, mit welchem Rechte der Verfasser für sich mehr Vertrauen beansprucht, als er den Regierungstechnikern entgegenzubringen gewillt ist.

Um bei dem Vergleich der Baukosten der verschiedenen Linien die Gosauerbahn günstig darstellen zu können, stellt deren Anreger die Baukosten der Gasteiner Linie und der Pyhrnbahn mit zusammen 82 Mill. K den Baukosten der Lungauer Linie und der Gosauerbahn mit zusammen 94.5 Mill. K gegenüber. Das ist unrichtig, weil nur die Gasteiner allein der Eben—Gosauer Linie gegenübergestellt werden kann. Die Länge der Bahn Spital—Gastein—Salzburg—Linz ist 272 km, die der Linie Spital—Lungau—Eben—Gosau—Attnang—Linz wäre 241 km, somit um 31 km kürzer als erstere. Die Baukosten der Gasteiner Linie betragen 60 Mill. K, wogegen die Baukosten der Eben—Gosauer Bahn $74 + 2 + 22 = 98$ Mill. K, somit um 38 Mill. K mehr als die der Gasteiner Linie betragen würden, was pro km Wegkürzung rund K 1,226.000, statt der angegebenen K 403.000 ergeben würde, wenn man schon so unsachliche Vergleiche anstellen will. Wenn nun auch 31 km Wegkürzung nicht zu missachten sind, so nützt es eben nichts, wenn Linz und Klagenfurt an dem Baue der Pyhrnbahn festhalten und von der Gosaubahn nichts wissen wollen. Man begreift dieses Widerstreben leichter, wenn man beiliegende Tabelle betrachtet, aus welcher auch ersichtlich ist, welche Routen künftig über Klagenfurt führen. Zu dieser Tabelle dienen noch folgende Erläuterungen:

Bei der durch die zweite Triester Bahnverbindung im Verkehr Süddeutschlands mit Triest sich ergebenden Wegkürzung von 206—222 km ist zu bemerken, dass heute Süddeutschland um 173 km nach Venedig näher hat als nach Triest, dass somit Süddeutschland mit einem Adria-Seehafen einen um nur 33—49 km kürzeren Weg erhält, während diese Wegkürzung für Böhmen 158 km, für Linz 189 km beträgt. Der Hauptgewinn an Wegkürzung kommt somit nicht Süddeutschland, vielmehr österreichischen Ländern zu Gute. Für ganz Oesterreich hat aber die Näherückung Triests an Süddeutschland noch den großen Werth, dass durch den von dort kommenden Transitverkehr die Schifffahrt, der überseeische Handel und Export, sowie die ganze Volkswirtschaft Oesterreichs gehoben wird.

Nach Vollendung der von der Regierung auserwählten Bahnen ist noch eine weitere Ausbildung und Kürzung der von Böhmen und Innerösterreich nach Triest führenden Routen möglich, und zwar durch eine Bahn, welche nicht nur billiger, sondern auch zweckdienlicher und nützlicher ist als die vorgeschlagene „Gosaubahn“.

Die Pyhrnbahn kürzt den Weg von Selzthal nach Linz um 55 km, nach Böhmen um 24 km.

Die über den Pyhrn nach Linz und Böhmen führende Route ist um 12 km länger als die Gasteiner Route. Die Pyhrn-

route wird namentlich auch von Klagenfurt verlangt und dient zur Entlastung der Bahnstrecke Linz—Salzburg.

Die Tauernbahn kürzt den Weg nach Venedig von Salzburg um 148 km, von Linz um 94 km, von Böhmen um 63 km, nicht aber auch den von Süddeutschland. Die Tauernbahn leistet aber im deutsch-italienischen Verkehr als Hilfsroute gute Dienste, wenn der Verkehr auf der Brennerroute unterbrochen ist.

Durch die Tauernbahn erhält Tirol eine zweite Verbindung mit Kärnten, welche um nur 12 km länger ist als die Brenner—Pusterthalroute. Die Tauernbahn kürzt den Weg von Süddeutschland nach Villach, Klagenfurt, Laibach, Görz etc. um 127 km, von Salzburg nach Klagenfurt um 134 km, nach Villach, Laibach etc. um 206 km.

Die Bäreng grabenbahn ersetzt die Loiblahn.

Wegkürzung nach von	Assling	Krainburg	Laibach	Triest—Fiume
Leoben.....	57	57	30	30
Glandorf.....	57	57	57	57
Klagenfurt.....	61	61	61	61
Villach.....	30	30	30	30

Wocheinbahn kürzt den Weg:

Görz—Tarvis.....	um 140 km
„—Assling.....	„ 140 „
„—Krainburg.....	„ 70 „
„—Laibach.....	„ 12 „

Zweck der Općinabahn ist, die k. k. Staatsbahnen von der Südbahn unabhängig zu machen.

Durch die Wochein—Općinabahn werden Triests Bahnverbindungen über Assling hinaus nach dem Küstenlande um 52 km kürzer als diejenigen Fiumes.

Jede der zur Herstellung der zweiten Triester Bahnverbindung auserwählte Bahn hat auch für den Verkehr der einzelnen Länder unter sich, sowie für deren Localverkehr eine Bedeutung, welche allein schon deren Bau begründet.

Dürfte Oesterreich die „Mangartbahn“ bauen, so müsste mit der Zeit doch auch eine Karawankenbahn gebaut werden, so dass die Baukosten der Bäreng grabenbahn von denen für die der zweiten Triester Bahn ausgeschieden werden können.

Wir Techniker dürfen uns nicht dazu hergeben, den Finanzmächten die Kastanien aus dem Feuer zu holen; wir dürfen nicht verwirrend, müssen vielmehr aufklärend wirken, wir müssen streng sachlich und objectiv urtheilen, unter Berücksichtigung aller in Betracht kommender Verhältnisse. Thun wir dies, dann können wir auch der von der Regierung bezüglich der Tauerntrace getroffenen Wahl ebenso zustimmen, wie dies bei der Tracenrevision die Interessenten und die Vertreter der Länder Kärnten und Salzburg gethan haben, die ja doch in erster Linie an dieser Frage interessirt sind. Die Wirkungssphäre der Gasteiner Linie auf österreichischem Gebiete ist keineswegs eine so geringfügige, wie sie darzustellen beliebt wurde, dieselbe erstreckt sich, wie aus der Tabelle ersichtlich, bis zum Rhein und Bodensee. Dass sie zwischen Vorarlberg—Tirol und Kärnten, Krain, Triest eine zweite Bahnverbindung schafft, scheint aber gewisse Kreise unangenehm zu berühren.

Ich bedaure, dass die von den Gegnern der zweiten Triester Bahnverbindung behufs Irreführung der Bevölkerung gebrauchte Phrase, dass die Tauernbahn — gleich viel, ob Gasteiner- oder Lungauer- — unseren Nachbarn mehr als uns selbst nütze, in unserer „Zeitschrift“ Eingang gefunden hat. Wir müssen mit allen Mitteln darnach streben, unseren Seeverkehr zu heben, unsere Schifffahrtsverbindungen zu vervielfachen, zu verbessern und zu verbilligen, um unserer Industrie die ihr nothwendigen Absatzquellen zu erschließen, um die uns nothwendigen Colonialwaaren und Hilfsstoffe gegen unsere Industrieprodukte einzutauschen, statt dass wir dieselben über fremde Seehäfen beziehen und mit Gold bezahlen. Eine Hebung der Schifffahrt ist aber nur möglich, wenn wir aus Deutschland einen Transitverkehr bekommen. Damit nützen wir nicht den Deutschen, welchen der Weg nach Venedig und Genua offen steht, sondern uns selbst. Nur Böswilligkeit oder mangelndes Verständnis führt zu der uns

so schädigenden Anschauung, dass der von allen Ländern erstrebte Transitverkehr uns nachtheilig sei. Was anderen Staaten zu so großem Vortheile gereicht, kann doch uns allein nicht Nachtheile bringen. Unsere Aufgabe ist es nicht, solche uns schädigende Behauptungen zu verbreiten, vielmehr müssen wir dieselben nachdrücklich bekämpfen und dazu beitragen, dass verrostete Vorurtheile zum alten Eisen geworfen werden.

Der Artikel „Zur Lösung der Tauernbahnfrage“ ist brillant geschrieben und wirkt darum umso bestechender. Wir Techniker dürfen uns aber nicht durch die glänzende Form bestechen lassen, müssen vielmehr auch den Kern der Sache untersuchen. Da ich nun in dem uns dargereichten Korb prächtiger und patriotisch duftender Blumen bei genauer Nachforschung auf dessem Grunde verborgen Schlangen fand, war ich verpflichtet, denselben die Köpfe zu zertreten, damit sie nicht Unheil*) anrichten können.

War es dem Verfasser wirklich darum zu thun, den Weg von Triest nach Linz und Böhmen möglichst zu kürzen, dann stand ihm ein außerordentlich einfaches Mittel — das zudem nicht eine Krone Mehrauslage verursacht — zu Gebote, er brauchte nur richtig zu rechnen. Wer über diese Bahnfragen schreibt, muss wissen, dass die auf Seite 524 links oben für die heutige Entfernung Triest—Linz angegebenen 674 km Betriebskilometer sind, nach welchen sämtliche Tarife berechnet und bezahlt werden, weil weder die Südbahn, noch die k. k. Staatsbahnen Tarifschlüsse für die Steigungen von und über 15⁰/₀₀ berechnen. Würde dieses geschehen, und zwar auch mit Einbeziehung der Steigungen von 14³/₀₀ — bei denen die Zugförderungskosten genau so hoch sind, wie bei 15⁰/₀₀ — dann würde für die heutige Bahnverbindung Triest — Linz sich eine Länge von etwa 730 Tarifkilometer — wegen Mangels der nöthigen Daten kann ich momentan die sich ergebende Tariflänge nicht genau berechnen — ergeben. Nur dann, wenn heute die Fahr- und Transportpreise für diese 730 (?) Tarifkilometer bezahlt würden, wäre man berechtigt, die Projectslinien mit Tarifkilometern zu messen und deren so gemessene Länge von der mit Tarifkilometer gemessenen Länge der heutigen Bahn abzuziehen. Eine Berufung darauf, dass ja auch im technisch-commerciellen Bericht das einmal mit Betriebs-, das anderemal mit Tarifkilometer gerechnet wurde, ist schon darum unzulässig, weil, wie ich in den erwähnten Vorträgen und Artikeln nachgewiesen habe, diese irriige Berechnung sich durch ein bedauerliches Uebersehen in den commerciellen — nicht technischen — Theil des Berichtes eingeschlichen habe. Wie aber dem auch immer sei, so dürfen wir Techniker keineswegs die Schuld auf uns laden, unwissenschaftlich vorzugehen und unrichtig zu rechnen.**)

*) Früher bezeichneten die Gegner der Predilbahn, deren Bau mit dem Hinweis auf die bestehende, nicht viel längere Pontebba-Route als überflüssig. In diesem Sinne bespricht nun auch der „Verfasser“ S. 525 die von Triest über die Pontebba-Bahn nach Villach führende Route, welche nach seiner Behauptung durch den Bau der Strecke Sagrado—Cormons ebenso kurz würde, wie die Triest mit Villach verbindende Opčina—Wochein—Bärengrabenlinie. Dass eine solche Behauptung nur bei unrichtiger Berechnung der Bahnlängen und bei Nichtberücksichtigung des Knotenpunktes Glandorf möglich ist, sei nur nebenbei bemerkt. Das Wesentlichste ist, dass die über Italien führende, darum im Triester Verkehr nicht zu benützende Pontebba-Bahn überhaupt zu keinem Vergleich benützt werden kann und darf. Wäre die Pontebba-Bahn eine österreichische, darum im Triester Verkehr zu benützende Eisenbahnlinie, dann dürfte erst recht nicht die vorgeschlagene Strecke: Sagrado—Cormons, dann müsste vielmehr die Vallonebahn gebaut werden, weil sonst Görz von der Bahn und Oesterreich abgedrängt würde; dann müssten aber auch die Wochein- und Bärengrabenbahnen gebaut werden, weil durch diese der Weg nach Villach um 25 km, nach Klagenfurt um 59 km und nach Glandorf um 55 km mehr als durch die „gekürzte Pontebba-Bahn“ verringert wird, und weil die Wochein- wie Bärengrabenbahn auch für andere Verkehre, als nur für den Triester Verkehr, nothwendig und nützlich sind.

**) Wie ich zu meiner großen Freude höre, wird das im Regierungsberichte begangene Versehen bei nächster sich darbietender Gelegenheit gut gemacht und werden die auf Grund richtiger Berechnung sich ergebenden Wegkürzungen bekanntgegeben werden.

Stellen wir die heutige Länge Triest—Linz mit 677 (Betriebs-)km in Rechnung, dann müssen wir die Länge der Bahn von Triest nach Linz über die von der Regierung beantragten Linien: Opčina — Wochein — Bärengraben — (gekürzte) Gasteiner Linie und weiter über Salzburg mit 488 (Betriebs-)km in Rechnung stellen, wobei sich von Triest nach Linz eine Wegkürzung von 189 km gegenüber der vom Verfasser für die Lungau—Gosauerbahn berechneten 172 km ergibt. Diese 189 km erhöhten sich aber auf 204 km, wenn statt der Opčinabahn die Vallonebahn gebaut würde. Wir erhalten somit umsonst, einzig und allein nur durch eine richtige Rechnung — zu welcher wir Techniker verpflichtet sind — durch die von der Regierung beantragten Linien eine um 17 km, bzw. 32 km größere Wegkürzung, als der Verfasser vermittelt der Eben-Gosauerlinie mit einer Mehrauslage von 38 Mill. K uns vorrechnet.

Da ich seit dem Jahre 1879, namentlich aber vom Jahre 1890 ab unausgesetzt mich um eine richtige Lösung der Triester Bahnfrage bemühe, diese durch meine eingehenden, von keiner Seite beeinflussten Studien auch förderte, da ich insbesondere die Lungauer Tauernbahn geeigneter erachtete, als die Gasteiner Linie, wäre es mir gewiss nur willkommen gewesen, wenn ich in diesen meinen Bemühungen durch Collegen unterstützt worden wäre, da dies der Sache wesentlich genützt und zur Klärung der Anschauungen derart beigetragen hätte, dass die wirthschaftlichen Gesichtspunkte mehr zur Geltung gekommen wären. Diese Unterstützung wurde mir, bzw. der auch uns innigst berührenden hochwichtigen wirthschaftlichen Angelegenheit nie zu Theil. Noch aber ist es dazu nicht zu spät! Nur dürfen wir unseren Beruf nicht darin suchen, durch ebenso unsachliche als unpraktische „Vorschläge“ die Action der Regierung zu stören, müssen vielmehr mit bestem Wissen und Gewissen deren Wirthschaftsprogramm zu unterstützen und nach Kräften zu fördern suchen, uns zur Ehre und dem Staate zum Segen. Wir können uns nur dazu beglückwünschen, endlich einmal eine Regierung bekommen zu haben, welche durch ein alle Länder und alle Interessenten befriedigendes Eisenbahnprogramm die Wohlfahrt Oesterreichs zu fördern bestrebt ist, welcher schwere Wunden geschlagen wurden durch Aufstellung zahlreicher und absurder Bahnprojecte, bzw. durch die dadurch bewirkte Hintertreibung der Herstellung der zweiten Triester Bahnverbindung.

Da die technischen mit den wirthschaftlichen Interessen unlösbar verknüpft sind, so gehörte es gewiss zur Aufgabe des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, für die Wahrung hochwichtiger Wirthschaftsinteressen einzutreten. Dieses könnte und sollte dadurch geschehen, dass unser Präsidium namens des Verwaltungsrathes der Regierung für die Aufstellung ihres Programmes dankt und dieselbe dringend bittet, auf dem so glücklich betretenen, Oesterreich vom Abgrunde wegführenden Wege weiter zu schreiten und sich von demselben durch die Obstruction der Czechen nicht abdrängen zu lassen. Der Finanzminister wäre aber noch besonders zu bitten, die nöthigen Mittel zur Verfügung zu stellen, damit die nothwendigen Vorarbeiten, Studien, Projectsarbeiten, Tunnelabsteckungen etc. weiter geführt und auch die Richtstollen vorgetrieben werden können. Nach den in unserem Vereine geltenden Anschauungen entzieht sich dessen Beurtheilung die Frage, ob vom österreichisch-patriotischen Standpunkte aus die zur Lösung der zweiten Triester Bahnfrage ausersehenen Linien als richtig gewählt zu betrachten sind, ob und inwieweit Ungarn, das Militär und andere Machtfactoren auf die Lösung der Bahnfrage eingewirkt haben und ob durch diese Einflüsse der österreichischen Regierung eine minder befriedigende Lösung auferzwungen wurde. Wenn dem wirklich so wäre, so könnte sie keinesfalls von technischen, sondern nur von verkehrspolitischen und staatsfinanziellen Gesichtspunkten aus bekämpft werden, da jede in Frage kommende Bahn technisch ausführbar ist, und die zum Bau ausersehenen Bahnen gewiss auch technisch richtig und gut hergestellt werden. Die Techniker, welche sicherlich mehr als Andere zur Erörterung der verkehrspolitischen und staatsfinanziellen Interessen berufen sind, haben aber die hiezu geeignete Zeit verpasst, heute haben nicht die

Techniker, sondern die Volksvertreter das Wort, sofern wir überhaupt ein arbeitsfähiges Parlament erhalten. Bei der Rückständigkeit, in welcher Oesterreich anderen Reichen gegenüber sich befindet, ist keine Zeit zu verlieren, um begangene schwere Versäumnisse in der Ausgestaltung unseres Eisenbahn- und Schifffahrtswesens nachzuholen, darum ist unser Recht und unsere Pflicht als Techniker wie als Staatsbürger, unser Möglichstes zu thun, dass die Regierung nichts unterlasse, um ihr Eisenbahnprogramm ohne Zeitversäumnis durchzuführen, welches durchaus nicht die Möglichkeit ausschließt, später durch den Bau einer

weiteren Ergänzungslinie die Wege von Triest nach Innerösterreich und Böhmen noch mehr zu kürzen.

Die traurigen und verworrenen Verhältnisse unseres Vaterlandes, endloses Wortgezänke, fruchtloser Streit, zeitigten den heißen Wunsch nach „erlösender That“ durch beschleunigte Ausführung der beantragten zweiten Triester Bahnverbindung, aus welcher Oesterreich voller, reichlicher Segen erwachsen wird.

Die Entsumpfung der römischen Campagna (des Agro romano).

Unter diesem Namen versteht man im Allgemeinen die ganzen ehemals bedeutend, jetzt nur noch zum geringen Theile versumpften Niederungen zu beiden Seiten des Tiber von Rom abwärts bis zur Mündung ins Meer. Von diesen bei 3000 km² umfassenden Flächen befanden sich im ungünstigsten Zustande die Landstrecken nahe dem Tiberdelta, so namentlich am rechten Ufer das 108 km² große Sumpfgebiet von Maccarese, am linken Ufer jenes von Ostia mit 94 km² und im Delta selbst Isola sacra mit 13 km² (Fig. 1). Durch die Melioration sollten die

Canal und durch diesen am Fiumicino vorüber ins Meer. Bei Hochwasser im Tiber ist diese Ausmündung aber nicht mehr möglich; in diesem Falle werden die Wässer durch eine Einlasschleuse in den Ableitungscanal Vignola $U_2 U_2$ gelassen, von dem sie in den Sammelcanal $T' T'$ der tiefen Wässer gelangen. Die tiefere, im Allgemeinen 0.1 m unter dem mittleren Meeresspiegel liegende, innere Fläche des Sumpfgebietes von Maccarese, von welcher das Wasser mit Pumpwerken gehoben wird, umfasst 43.2 km². Das Sumpfwasser wird durch die Entwässerungscanäle $T T$, in welche die secundären Entwässerungs-Hauptgräben tt münden, gesammelt und durch den 3000 m langen Generalsammler $T' T'$ zur Schöpfstation I geführt. Hier hat der östliche Sammler 4000 m, der westliche 6000 m Länge. Die Hauptgräben tt sind in Entfernungen von je 1 km von einander angeordnet. An den Kreuzungsstellen ist der höhere Canal U über dem tieferen T geführt.

Ein Schnitt durch die Pumpenanlage ist in Fig. 2 dargestellt. Die horizontal gestellten Centrifugalpumpen P werden durch die verticalen Achsen A in rasche Umdrehungen versetzt, saugen das Wasser aus dem

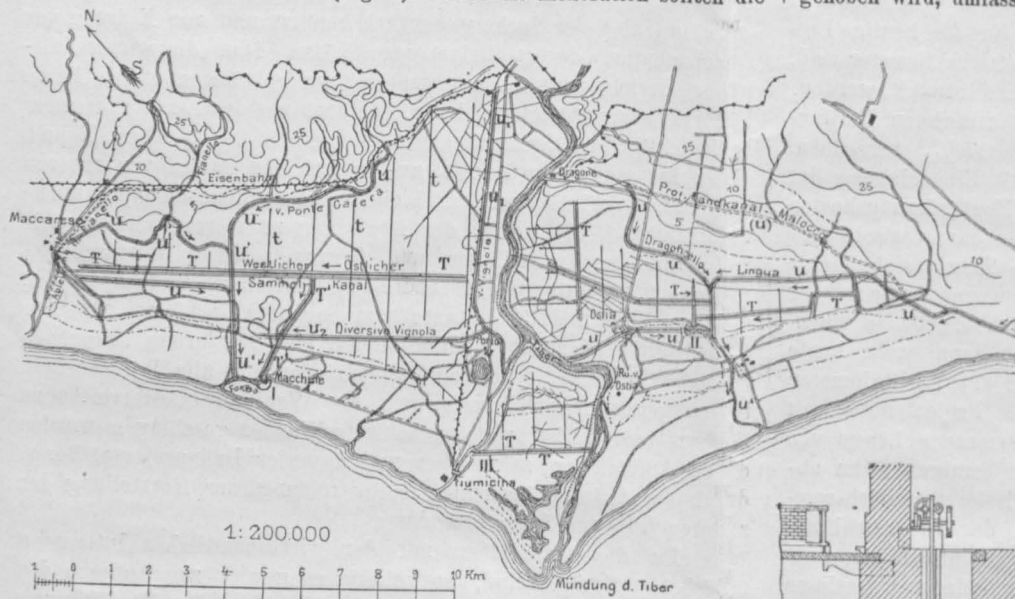


Fig. 1.

Beseitigung der Malaria durch Entsumpfung des Bodens, die Herstellung einer besseren Bodenvertheilung durch Auflösung der Latifundien und der Güter der toten Hand und wirtschaftliche Verbesserungen erzielt werden, um eine Besiedelung der weiten, unausgenützten Landstriche hervorzurufen.

Hinsichtlich der Entsumpfung des Tiberdeltas hat man sich für die tiefegelegenen Gebiete, aus denen das Wasser, welches dem Boden entzogen wird, nicht mehr mit natürlichem Gefälle ins Meer abfließen kann, zur Beschaffung einer künstlichen Vorfluth entschlossen, d. h. das an gewissen tiefsten Punkten gesammelte Sumpfwasser soll mittelst Pumpwerken in die Höhe gehoben werden, um weiter zum natürlichen Ablauf zu gelangen. Um das zu hebende Wasser auf das unvermeidliche Maß zu beschränken, wurden die von höheren Gebieten kommenden Tagwässer vorerst entsprechend hoch am Umfange des tieferen Sumpfgebietes mittelst Umfangs-, Saum- oder Randcanälen U abgefangen; dadurch sollen diese Wässer direct mit natürlichem Gefälle ins Meer geleitet werden. Im Gebiete von Maccarese hat der von Ponte Galera kommende Umfangscanal 5870 m Länge und 12.35 km² Niederschlagsgebiet; der von Maccarese besitzt 4800 m Länge und 18.28 km² Niederschlagsgebiet. Beide vereinigen sich zum Generalsammler $U' U'$ der hohen Wässer, welcher 3523 m lang ist. Ferner besteht nahe am Tiber, neben der Eisenbahn nach Fiumicino, der Umfangscanal Vignola U_1 von 7816 m Länge und 7.3 km² großem, 1.2 bis 3 m hoch über dem Meeresspiegel liegendem Sammelgebiete gegen den eingedeichten Tiber hin. Bei gewöhnlichem Wasserstande des Tiber mündet der Vignolacanal in den schiffbaren

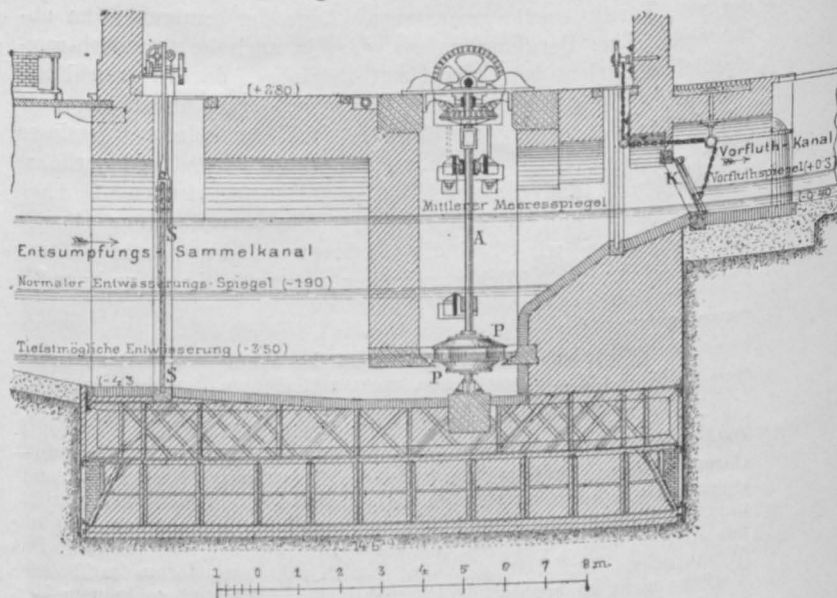


Fig. 2.

Entsumpfungs-Sammelcanäle von unten an und drücken es in den höher gelegenen, „Forma“ genannten Vorfluthcanal. Der ganze Raum des Pumpwerkes kann gegen die Außenwässer einerseits durch die Schütze S , andererseits durch die Klappe K im Bedarfsfalle abgesperrt werden, um ihn dann behufs Vornahme von Reparaturen betreten zu können. Wie aus der Zeichnung zu ersehen, ist die ganze Schöpfanlage auf einem eisernen Caisson pneumatisch fundirt worden, so dass nun der ganz mit Beton ausgefüllte Caisson eine mächtige, 3.2 m dicke Grund-Betonplatte darstellt.

Die Anordnung der Umfangscanäle U , sowie der Hauptent-

wässerungscanäle $T'T'$ für die Gebiete von Ostia und Isola sacra ist auch aus Fig. 1 zu entnehmen; die zugehörigen Pumpwerksstationen sind in ihr mit II, bezw. III bezeichnet.

Das Tiber-Hochwasser wird an allen flachen Uferstellen durch Dämme von dem Austritte auf die Entsumpfungsfächen abgehalten.

Die Querprofile der Umfangscanäle wurden mit Rücksicht auf einen Wasserablauf berechnet, der einer Regenhöhe von 363 mm per 24 Stunden entspricht, wenn davon thatsächlich 60% zur Ansammlung in diesem Canale kommen. Diese Zahl von 363 mm ist der Durchschnitt aus einem ziemlich größten, fünf Tage dauernden Regen von zusammen 182 mm. Darnach ist die spezifische Entwässerungsmenge von 1 km² des Niederschlagsgebietes 0.252 m³ per Secunde oder 2.52 Sekundenliter per Hektar. In den Jahren 1891 und 1892 sind aber Dammbrüche am Hauptsammler $U'U'$ des Maccarese-Gebietes vorgekommen, da die Wassermenge in Folge eines starken und längeren Regengusses von 76 mm Höhe per 24 Stunden rund auf das Doppelte der früheren, u. zw. auf 5.3 Sekundenliter per Hektar, stieg; im Allgemeinen waren die Dämme hoch genug, um auch diese größere Wassermenge fassen zu können. Für die Bestimmung der Wasserführung der tiefliegenden Entsumpfungscanäle $T'T'$ wurde aus meteorologischen Beobachtungen die längste Reihe von stärkeren Regentagen herausgesucht, nämlich in neun Tagen 147 mm Regenhöhe, also durchschnittlich pro Tag 16.3 mm; es sollte der 60%ige Abfluss hievon in der gleichen Zeit aufgepumpt werden können. Dies ergibt eine spezifische Entsumpfungsmenge von 0.118 m³

per Secunde und Quadratkilometer. Später rechnete man aber zur Sicherheit für den Abfluss in den Entsumpfungscanälen, sowie für die Wasserhebung das 2.2fache der früheren, nämlich 0.252 m³ per Secunde und Quadratkilometer oder 2.52 Sekundenliter per Hektar. Sonach hat der Hauptsammler und die Pumpenanlage I von Maccarese für das 43.2 km² große Sumpfgebiet 10.9 m³ per Secunde zu bewältigen.

Die normale Hubhöhe für das Aufschöpfen des Sumpfwassers wurde in folgender Weise bestimmt: Die etwas ausgedehntere tiefste Niederung des Bodens am Anfange des Hauptsammlers $T'T'$ hat die Höhengöhe — 0.20; der Entsumpfungscanal-Wasserspiegel soll allda 0.7 m unter der Terrainoberfläche verbleiben. Der Hauptsammler hat bei 3000 m Länge und bei 0.12% Gefälle bis zur Pumpstation ein absolutes Gefälle von 0.36 m. Somit ist die Höhengöhe des normalen Canalspiegels von den Schöpfturbinen — 1.26 m. Der Oberwasserspiegel am Anfange des Vorfluthcanales „Forma“ hinter den Kreiseln wurde um 0.29 m höher angenommen als das mittlere Meeresniveau. Die totale Höhendifferenz zwischen Unter- und Oberwasser, also die Förderhöhe, beträgt sonach 1.55 m oder rund 1.6 m. Die Pumpmaschinen-Anlage I muss also eine theoretische Leistungsfähigkeit von 232 PS besitzen. Für Maccarese wurden zuerst nur drei Dampfmaschinen mit zusammen 170 PS aufgestellt, welche demnach nur etwa 73% der obigen Wassermenge fördern können; die Aufstellung einer vierten Maschine ist schon vorgesehen.

P. Kresnik.

Schluss der Debatte über den Bericht des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses.

(S. „Zeitschrift“ 1900, Nr. 14, und Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 21. April 1900, „Zeitschrift“ 1900, Nr. 17.)

(Schluss zu Nr. 37.)

Ober-Ingenieur Franz Pfeuffer:

Sehr geehrte Herren! Die Herren Opponenten hätten nicht die ausgezeichneten Strategen sein müssen, die sie thatsächlich sind, wenn sie den langen Waffenstillstand, der uns durch die Umstände aufgezungen wurde, nicht dazu benützt hätten, um die bei dem letzten Gefechte etwas stark gelichteten Reihen ihrer Argumente zu ergänzen, theilweise neu zu uniformiren und sie heute zu einem Sturmangriffe zu führen, der auch einem gewiegteren Vertheidiger wie mir das Herz im Leibe erbeben machen könnte. Fasst man jedoch diese Argumente etwas schärfer in's Auge, dann entdeckt man wohl neben einigen neuen, wahrscheinlich aber schon dem letzten Aufgebote Angehörigen meist lauter gute alte Bekannte, die man bei irgend einer früheren Gelegenheit schon niedergelungen zu haben vermeint, die aber nun wieder auferstanden sind oder wohl gar als Gespenster ihr Wesen treiben.

Unter diesen Umständen werden Sie es mir gewiss verzeihen, wenn ich diese alten Argumente auch wieder mit den alten Waffen bekämpfe; ich werde dies so kurz und gründlich thun, als es die bereits sehr vorgeschrittene Zeit erlaubt; muss aber doch vorher noch dem Herrn Berichterstatter das Wort zu einigen Entgegnungen auf schon früher vorgebrachte Einwendungen überlassen.

Herr Hofrath Brik schreibt: „Die Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieurs v. Dormus zeigen, dass er seinen ursprünglichen Standpunkt beharrlich festhält, und dass also alle gegen seine Ansichten ins Treffen geführten Gründe ihn hievon nicht abzubringen vermochten. Sind denn diese Argumente gar so federleicht in die Wagschale fallend, dass sie gar keine Wirkung zu erzielen im Stande waren? Ist der an das Brückenmaterial anzulegende Qualitätsmaßstab wirklich der gleiche wie beim Schienenmaterial? Ist die Art der Inanspruchnahme des Materiales in Brückenorganen die gleiche wie bei den Schienen? Hat das, was ich darüber gesagt habe, seine Richtigkeit oder nicht? Zu dem kommt noch die weitere Erwägung, welche schon von anderer Seite hervorgehoben wurde, dass die statische Berechnung der Organe eiserner Brücken unvergleichlich sicherer zutreffend ist als die Berechnung der Anstrengungen des Materiales der Schienen. Die schärfste Theorie der statischen Verhältnisse der Schienen hat nur dann Gültigkeit für die Anwendung, wenn deren Voraussetzungen zutreffen. Ist dies bei unserem Oberbau der Fall? Ist die Voraussetzung hinsichtlich des Widerstandes der Bettung, die Proportionalität des spezifischen Druckes mit der Eindringungstiefe, thatsächlich vorhanden? Wird nicht vielmehr nach jeder Belastung eine bleibende Zusammen-

drückung der Bettung und dadurch für jede neue Belastung auch ein neuer, von dem früheren verschiedener Zustand geschaffen? Die Unsicherheit der Berechnung in Folge dieses Einflusses auf die jeweilige Höhenlage der Schienenstützpunkte allein kann, wie von anderer Seite bereits hervorgehoben wurde, eine sehr beträchtliche werden. Nimmt man dazu noch den Einfluss der dynamischen Wirkungen der rollenden Lasten und die hämmernden Wirkungen der unmittelbaren Stöße in Betracht, so muss man erkennen, dass das Material der Schienen weit höheren Ansprüchen genügen müsse als Brückenmaterial, und trotzdem finden wir, dass, wie wir von Professor Mayer gehört haben, die k. k. österr. Staatsbahnen für ihre Schienen jetzt ausschließlich Thomasstahl verwenden. Ein gleiches gilt von der Oesterreichischen Nordwestbahn. Würde das Thomasmaterial dieser Schienen so gefährlich sein, wie nach den gehörten Ausführungen erwartet werden müsste, so würden die Verwaltungen dieser Bahnen wohl kaum den Muth haben, dasselbe in so großem Maße zu verwenden. Und dabei handelt es sich nicht um weiches Flusseisen wie bei Brücken, sondern um wirklichen Stahl von 55 bis 60 kg/mm² Festigkeit, dessen Empfindlichkeit bekanntermaßen eine weit größere ist als bei ersterem.

Ueber den Werth der Aetzprobe haben wir von nicht weniger kompetenter Seite gehört, dass derselben eine entscheidende Bedeutung für die Beurtheilung des Materiales derzeit nicht zuerkannt werden könne.

Der gefürchtete Rothbruch des Kernstahles, der „Sauerstoffrothbruch“, ist meines Wissens bei Brückenmaterial nicht vorgefunden worden. Ein solcher müsste sich ja bei den zahllosen festigkeitsproben doch einmal gezeigt haben, denn es ist keine Frage, dass vorhandene Anrisse im Kernstahle eines Probestabes einer Verschwächung des Querschnittes entsprechen, und dass daher an einem solchen Orte auch die Bruchstelle liegen müsse. Das Bruchgefüge würde dann aber auch sogleich die Fehlstellen erkennen lassen.

Findet man bei Festigkeitsproben solche Erscheinungen nicht, dann ist die Schlussfolge naheliegend, dass ein derartiger Rothbruch entweder nicht vorhanden oder doch ganz unschädlich sei, und es bedarf hiezu nicht erst der Durchführung von Aetzproben. Für den Brücken-Ingenieur werden immer die Festigkeitsproben, die Proben auf Zähigkeit, Bearbeitungsfähigkeit und insbesondere die Härtingsproben maßgebend sein und bleiben, denn diese Proben kennzeichnen das Material nach jenen Eigenschaften, auf

welche das Augenmerk des Constructeurs in erster Linie gerichtet sein muss. Die Kenntnis der inneren Constitution des Baustoffes und der Einfluss auf die genannten Eigenschaften sind wohl von nicht zu unterschätzender wissenschaftlicher Bedeutung, aber dermalen noch nicht praktisch verwendbar, weil die Kenntnis des Zusammenhanges noch eine sehr unzureichende ist. Ich ziehe daher die Schlussfolgerung, dass die Bedenken und Befürchtungen des Herrn Ober-Ingenieurs v. Dormus hinsichtlich der Verwendung des Thomas-Flusseisens zu Brückenconstructionen dann entfallen, wenn die von uns aufgestellten Bedingungen für die Zulassung dieses Materiales eingehalten werden, und wenn — wie dies selbstverständlich ist — die technologischen Proben und namentlich die Härtingsprobe qualitätsmäßige Ergebnisse liefern. Die Ausführung von Aetzproben ist zu diesen Feststellungen jedoch nicht erforderlich, da die Festigkeitsproben auch Aufschluss über den allfälligen Sauerstoffrothbruch des Kernstabes zu geben vermögen.

In der Erwiderung auf die von Herrn v. Emperger geübte Kritik sehe ich mich veranlasst, etwas weiter auszuholen, als die Natur des in Frage stehenden Gegenstandes, die Zulässigkeit des Thomas-flusseisens zu Brückenconstructionen, es verlangt.

Hinsichtlich der Bestimmung der Elasticitätsgrenze könnte ich mich auf die Ausführungen des Herrn Professor Kirsch berufen, doch möge es erlaubt sein, das Folgende hinzuzufügen.

Seit jeher ist der Begriff der Elasticitätsgrenze definiert worden als jene Höchstspannung, deren Ueberschreitung bleibende Längenänderungen zur Folge hat. Bei Materialien, bei welchen Proportionalität zwischen Längenänderung und Spannung besteht, fällt die Grenze der Giltigkeit dieses Gesetzes mit der Elasticitätsgrenze zusammen, denn die bleibenden Längenänderungen folgen einem anderen bisher noch nicht erforschten Gesetze.

Die Wahrnehmung des Beginnes der bleibenden Längenänderungen und somit die Bestimmung der Elasticitätsgrenze ist von der Feinheit der Messapparate abhängig. Da die Grenzlage meist aus den Dehnungsdiagrammen durch Ermittlung des Tangierungspunktes der ursprünglich geradlinigen Diagrammlinie an die daselbst sehr flach gekrümmte Diagrammcurve erfolgt, so kommt auch die subjective Schätzung des Beobachters hierbei zur Geltung. Auch ist klar, dass die Größe der Belastungsintervalle von Einfluss sein müsse. Wenn die Belastungen nicht nur stufenweise erhöht, sondern nach jeder Belastungsstufe eine vollständige Entlastung vorgenommen wird, so kann nach Ueberschreitung der Spannung an der Elasticitätsgrenze der jedesmalige Zuwachs an bleibenden Längenänderungen durch directe Messung erhoben werden. Hierbei zeigt sich bei Eisen und Stahl, dass die bleibenden Längenänderungen anfänglich nur sehr langsam anwachsen, und dass — was sehr merkwürdig ist — die jeder neuen, von Null beginnenden und stufenweise bis zur Erreichung der vorigen höchsten Stufe erhobenen Belastung entsprechende neue Diagrammlinie fast genau geradlinig geworden ist, das heißt, dass nunmehr die Proportionalität zwischen Spannung und Dehnung nicht mehr durch die ursprünglich gefundene Elasticitätsgrenze begrenzt, sondern über dieselbe hinaus bis an die zuletzt erreichte Spannung vorhanden ist. Die Proportionalitätsgrenze ist daher bis an diese Spannung hinaufgerückt.

Diese Erscheinung lässt sich meist sehr hoch hinauf, oft bis nahe an die Bruchgrenze verfolgen, und man kann auf diese Art eine ganze Reihe von Proportionalitätsgrenzen erhalten. Richtete man jedoch sein Augenmerk auf die bleibenden Längenänderungen, so fand man, dass bei der Wiederholung der Entlastungen und der Neubelastungen bis zur Höhe der zuletzt erreichten Belastungen, insofern diese Belastung unterhalb einer gewissen Grenze lag, eine Vergrößerung der bleibenden Längenänderung nicht mehr eintrat, so oft auch diese Höchstbelastung vorgenommen worden war. Wenn jedoch diese Belastungsgrenze überschritten wurde, so kamen bei jeder Neubelastung auch neue bleibende Längenänderungen hinzu; die auch jetzt noch geradlinige neue Diagrammlinie zeigt nunmehr eine weniger steile Neigung.

Diese Belastungsgrenze ist sonach eine wichtige Größe, sozusagen eine gefährliche Grenze, denn jede Ueberschreitung derselben steht in Verbindung mit dem Auftreten neuer bleibender Längenänderungen und somit mit dem Verluste an plastischem Arbeitsvermögen, welche bei öfter Wiederholung zur Erschöpfung führen muss. Diese ge-

fährliche Grenze könnte hiernach als jene Höchstspannung definiert werden, deren Ueberschreitung bei wiederholtem Wechsel von Ent- und Belastung neue bleibende Längenänderungen hervorbringt.

Diese gefährliche Grenze ist daher eine über die Elasticitätsgrenze künstlich erhöhte Proportionalitätsgrenze.

Zwischen Elasticitätsgrenze und Proportionalitätsgrenze besteht daher bei dieser Belastungsart ein bedeutender Unterschied.

Ich habe weder in meiner Abhandlung über die Versuche vom Jahre 1889 noch auch über jene mit den Fachwerkträgern vom Jahre 1897 den Ausdruck Elasticitätsgrenze gebraucht, sondern habe nur jene Punkte der Durchbiegungsdiagramme, welchen die Beginne der gemessenen bleibenden Durchbiegungen entsprachen, bezeichnet mit P_u und jene Punkte, bei welchen die bis dahin fast geradlinig verlaufende Curve der bleibenden Durchbiegungen von dieser geraden, Richtung abzuweichen beginnt, mit P_o und diesen als Proportionalitätsgrenze angesprochen. Es ist also unrichtig, mir die Bezeichnung Elasticitätsgrenze für die beiden Punkte P_u und P_o zuzuschreiben, wie in Nr. 7 unserer „Zeitschrift“ geschehen.

Bei dem Verfolge von Biegungsversuchen sind die Verhältnisse einigermaßen verschieden von jenen bei reinen Zugversuchen. Bei den ersteren sind auf die Größe der Durchbiegung nicht bloß die reinen Biegungswirkungen von Einfluss, sondern es kommen hiezu noch die Wirkungen der Scheerkräfte und bei centrirten Lastangriffen die örtliche Wirkung dieser centrirtten Drücke. Das frühe Auftreten von bleibenden Deformationen ist eine Folge dieser Wirkungen, und man ist nicht berechtigt, den Beginn dieser bleibenden Durchbiegung auf Rechnung der entsprechenden größten Materialsparnungen allein zu setzen und deren Größe als Elasticitätsgrenze des Trägermateriales anzusehen. Bei genieteten Fachwerkträgern liefern z. B. die ursprünglich allenfalls nicht völlig geraden und durch die Lastwirkung gestreckten Zugglieder, das Ineinanderpressen der durch Nietung verbundenen Theile insbesondere am Orte der Lastangriffe solche Beiträge zu bleibenden Durchbiegungen, dass bei den Versuchen vom Jahre 1889 und 1897 schon bei Höchstspannungen von 600 kg/cm^2 der Beginn bleibender Einsenkungen constatirt werden konnte. Aber auch bei massiven Trägern — Walzträgern — können in Folge der örtlichen Wirkung der centrirtten Lastangriffe namentlich bei nicht genau in der Trägermittelebene angreifender Last Quer-Verbiegungen des Steges Veranlassung zum Auftreten bleibender Durchbiegungen geben. Es ist daher bei Biegeversuchen die Bestimmung der Elasticitäts-Grenze der Biegung nicht mit jener Spannungsgröße zusammenfallend, welche den Beginn der bleibenden Durchbiegungen bewirkt. Es ist vielmehr angezeigt, die Lage der Proportionalitätsgrenze dort anzunehmen, wo die Curve der bleibenden Biegungen, welche im Diagramme vom Beginne an eine sehr flache von der Geraden nur wenig abweichende Gestalt hat, von der ursprünglichen Richtung schärfer abzubiegen beginnt, also dort, wo sozusagen die Proportionalitätsgrenze der bleibenden Biegung sich befindet. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich die Elasticitätsgrenze des vielberufenen Trägers Nr. 50 an jenem Punkte bestimmt, wo die bleibende Biegung mit 0.8 mm gemessen wurde, und wo die größte Randspannung 1250 kg/cm^2 betragen hat. Das Diagramm der totalen Biegungen zeigt allerdings die Proportionalitätsgrenze bei etwa 1550 kg/cm^2 , bei welcher die bleibende Biegung aber schon 1.9 mm betragen hat. Als Stauchgrenze habe ich jene größte rechnerische Randspannung bezeichnet, bei welcher der Beginn der seitlichen Ausknickung des Steges zur Wahrnehmung kam, d. i. bei 1850 kg/cm^2 , weil bei Knickungen überhaupt mit dem Beginne der seitlichen Ausbiegung die eigentliche Knickungserscheinung schon eingeleitet und der Knickungswiderstand überwunden erscheint.

Was die Darstellung der Biegungsdiagramme auf Seite 109 in Nr. 7 unserer „Zeitschrift“ anbelangt, so bemerke ich, dass ein directer Vergleich dieser Diagramme untereinander deshalb unstatthaft ist, weil nicht nur die Spannweiten, sondern auch die Trägheitsmomente der Querschnitte der zu vergleichenden Träger verschieden sind. In diesen Biegungsdiagrammen sind nicht die biegenden Kräfte, sondern die größten Biegungsspannungen der Trägermitte eingetragen. Diese Spannungen sind aber Rechnungs-

ergebnisse, deren Richtigkeit bei den hochliegenden Größtspannungen mindestens eine zweifelhafte ist. Dazu kommt, dass der Träger Nr. 50 eine fünfmal größere Spannweite als die Träger Nr. 22, 24 und 28a hatte, und es ist keine Frage, dass dieser Träger bei der Spannweite von nur 1.5 m ein ganz anders aussehendes Diagramm ergeben haben würde.

Zur vergleichenden Beurtheilung der Leistungsfähigkeit von Trägern verschiedenen Querschnitts pflegt man in der Regel deren Tragfähigkeit in Betracht zu ziehen. Diese Tragfähigkeit ist jedoch nicht bloß von der maximalen Randspannung abhängig, sondern auch vom Trägheitsmomente und der Höhe der Trägerquerschnitte und von der Spannweite. Noch weniger zulässig ist jedoch die Vergleichung der von solchen Diagrammen eingeschlossenen Flächeninhalte zum Zwecke der Vergleichung der Deformationsarbeiten der Träger. Schon die Unmöglichkeit, einen gemeinschaftlichen Maßstab für die biegenden Kräfte zu solchen Diagrammen zu construiren, muss zur Erkenntnis führen, dass diese Diagramme nicht geeignet sein können, zutreffende Vergleichen anzustellen.

Ueber den Vorwurf constructiver Mängel bei dem Versuche mit dem Walzträger Nr. 50 kann ich füglich mit dem Hinweise darauf hinweggehen, dass ich durch die Construction der vollwandigen Versuchsträger vom Jahre 1889 den Beweis erbracht zu haben glaube, sehr wohl zu wissen, wie derartige Träger ausgesteift werden sollen, damit eine Ausknickung der Stege hintangehalten werde. Bei den damaligen Versuchen wurde auch der Widerstand der Träger durch Ausknickung der Gurtlamellen und der Gurtwinkelisen und nicht durch initiales Knicken der Blechwände erschöpft.

Der als werthlos bezeichnete Versuch mit dem Walzträger Nr. 50 hat in meinen Augen den Nachweis geliefert, dass das Material dieses Trägers, welcher vom Lagerplatze in Teplitz entnommen worden war, auch in dieser Walzform eine vorzügliche Zähigkeit besitze; er hat ferner gezeigt, dass die Schwäche der hohen I-Träger in dem geringen Widerstand gegen seitliches Ausknicken der Stege liege, worauf in dem betreffenden Berichte besonders aufmerksam gemacht worden ist.

Herr v. Emperger hält die Größe der Deformationsarbeiten der Träger nicht nur für sehr bedeutungslos, sondern auch für überflüssig und sucht das Letztere für die Träger I und II durch Zahlen zu beweisen. Die Art dieser Beweisführung ist die folgende:

	Träger I	Träger II
Zugfestigkeit	3800 kg/cm ²	4600 kg/cm ²
Max. Durchbiegung (Bruch) . . .	134 mm	102 mm
und zwar total bis zur Elasticitäts- Grenze	29 "	24 "
Rest bis zum Bruch	115 " (?)	78 "
Plastische Deformationsarbeit . . .	278 "	184 "
Verhältnis der beiden (?) letzteren in %	100 "	66 "

Wenn nun hier anstatt der unrichtig bestimmten Differenz von 115 die richtige (134—29 = 105) eingesetzt wird, so ist das Verhältnis der Durchbiegungen nicht 100:66, sondern 100:74; es ist also unrichtig, wenn Herr v. Emperger sagt: „Wir sehen, dass sich die Durchbiegungen der Träger über die Elasticitätsgrenze hinaus ebenso verhalten wie die plastischen Deformationsarbeiten, d. h. in beiden Fällen beträgt die Zahl des Trägers II 66% von der des Trägers I.“ Dies zeigt uns, wovon diese beiden Größen in unserem Falle, wo die Bruchlasten gleich sind, gemeinsam abhängen, nämlich von der „Dehnbarkeit des Materiales im Bruch-, respective Biegequerschnitt.“

Was ist nun diese Dehnbarkeit im Bruch-, respective Biegequerschnitte? Jedenfalls ein ganz neuer Begriff, den kaum jemand verstehen dürfte. Ist damit vielleicht die Bruchdehnung eines Probestabes vom Material der Trägergurte gemeint? Dann muss man zuerst einwenden, dass die Zuggurte aus drei verschiedenen Constructionselementen zusammengesetzt sind, deren jedes Material-Verschiedenheiten und verschiedene Bruchdehnungen aufweisen wird und dann, dass kein Mensch im Vorhinein die Größe der Bruchdehnung eines solchen Gurtstückes anzugeben im Stande sei, auch dann nicht, wenn die Bruchdehnungen von Probestäben dieser Materialien bei einer gewissen Messlänge bekannt wären, da, wie

ja allgemein bekannt, die Bruchdehnungen nur für gewisse Verhältnisse der Messlängen zum Querschnitte untereinander vergleichbar sind. Die Bruchdehnungen sind percentuelle Verhältniszahlen für gewisse Messlängen; welche Messlängen will Herr v. Emperger den „Dehnungen im Bruchquerschnitte“ beilegen?

Die Behauptung, man könne die Deformationsarbeiten der Biegung, anstatt sie aus den richtigen Biegungsdiagrammen abzuleiten, durch die Bruchdehnungen von Probestäben ersetzen, muss also vom Standpunkte der Wissenschaft als falsch bezeichnet und zurückgewiesen werden, denn die Deformationsarbeiten verhalten sich ja zueinander wie die Diagrammflächen.

Zwischen den Bruchdehnungen von Probestäben und der Biegung der Träger aus gleichem Material besteht jedoch keine bestimmte Beziehung, und wird eine solche wohl kaum je aufgestellt werden können. Man kann wohl schließen, dass ein dehnbareres Material größere Durchbiegungen ergeben werde, als minder dehnbares, aber wo es auf Zahlenwerthe ankommt — und das ist ja doch bei ähnlichen Aufgaben der Fall —, da ist eine derartige Schlussfolge unzulässig.

Herr v. Emperger hat darin Recht, dass es nicht „Aufgabe der Wissenschaft sei, gemeinverständliche Sachen und Schlüsse durch einen Dunst von Wissenschaftlichkeit zu verschleiern“, ihre Aufgabe ist es vielmehr, Dunkelheiten zu erhellen und das Falsche als solches zu bezeichnen und aus ihrem Bereiche zu bannen. Meine Kritik über das Urtheil, welches der genannte Redner über den Bericht K gefällt hat, scheint denselben sehr verletzt zu haben. Es war nicht meine Absicht, Jemanden zu verletzen, wohl aber war es meine Pflicht, die vorgelegten Anträge zu vertheidigen und an unzutreffenden Einwendungen Kritik zu üben.

Herr v. Emperger hatte übrigens selbst die Freundlichkeit, durch seine Rede vom 20. Jänner d. J. den neuerlichen Beweis zu erbringen, dass meine Kritik eine durchaus begründete gewesen.“

Soweit Herr Hofrath Brik. Von den durch diese Ausführungen noch nicht widerlegten, heute vorgebrachten Einwürfen, will ich nur auf die allerwichtigsten eingehen, und zwar in der Reihenfolge, wie sie vorgebracht wurden.

Bezüglich der hüttentechnischen Erörterungen kann ich wohl auf die Ausführungen der Herren Hofrath Kupelwieser und Ober-Ingenieur Sailer verweisen, welche ja ihr Leben lang der Erzeugung von Eisen und Stahl theoretisch und praktisch sehr nahe gestanden und daher viel maßgebender sind als ich.

Dass ein Uebernahms-Ingenieur, der nicht mit der nöthigen Sachkenntnis ausgerüstet ist, eine womöglich noch unschuldigere Rolle spielen wird als ein Waisenknabe, ist klar; aber ein richtiger Uebernahms-Ingenieur wird eben, so wie es der Ausschuss gethan hat, die Proben beiden Schopfenden und dem Kernstahl entnehmen, u. zw. sowohl bei Thomas- wie bei Martineisen, und wird überhaupt stets bemüht sein, die schlechtesten Stellen des zu übernehmenden Materiales aufzudecken. Wie früher schon ausgeführt und heute bestätigt wurde, sind die Flusseisen-Chargen von über 42 kg/mm² Festigkeit im Brückenbau schon jetzt eine Seltenheit; die Festsetzung dieser Grenze bedeutet also keine Härte weder gegen das Martin- noch gegen das Thomaseisen.

Der Ausschuss ist durchaus nicht „mit Außerachtlassung des Naturgesetzes der Saigerung von der unzutreffenden Voraussetzung der Homogenität des Flusseisens ausgegangen“, was ja die von ihm geübte Probeentnahme aus den verschiedensten Stellen der Walzstücke zur Genüge beweist, und hat weiters bei seinen zahlreichen Versuchen auch „das minderwerthigste Material an die schwächsten Theile der Träger verlegt“, wie er denn stets bemüht war, so weit dies bei derartigen Versuchen überhaupt möglich ist, hinsichtlich der Auswahl des Materiales, der Construction und der Anarbeitung dieselben Bedingungen zu schaffen, wie sie bei den Brücken thatsächlich vorkommen.

Dagegen kann wohl nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, dass es die directeste und strengste Methode zur Beantwortung der Frage der Zulässigkeit des Thomaseisens zu Brückenconstructionen sei, wenn man Schienen untersucht, ebenso wenig als all die aus dem Erzeugungsvorgange bei Thomasmaterial auf dessen Constitution gezogenen Schlussfolgerungen als solche bezeichnet werden können, zu denen man geradezu gezwungen wäre.

Dass ungleichmäßiges, also nicht übernahmefähiges Materiale Dauerbeanspruchungen nicht widersteht, ist sowohl bei Thomas- und Martin- als auch bei Schweißseisen durch zahlreiche Erfahrungen genügend bekannt und beweist nur, dass — wie bereits gesagt wurde — schon bei der Erzeugung wie bei der Uebernahme des Materiales nicht leichtfertig vorgegangen werden darf, gleichgiltig welches Material dabei in Frage kommt. Nebenbei bemerkt, werden übrigens gerade im Brückenbau die Dauerbeanspruchungen durch die Anwendung der, aus den bekannten diesbezüglichen Wöhler'schen Versuchen abgeleiteten Formeln für die Berechnung der zulässigen Inanspruchnahmen in einer Weise berücksichtigt wie kaum auf einem anderen Constructionsgebiete, am allerwenigsten aber auf dem des Oberbaues.

Dass die Berechnungen im Brückenbaue nur „rohe Näherungen“ seien, ist wohl nur eine kleine poetische Uebertreibung, denn was hier rohe Näherung genannt wird, gilt auf vielen anderen Gebieten des Ingenieurwesens schon als Gipfelpunkt mathematischer Schärfe und Genauigkeit. Wohl werden bei Berechnung gewöhnlicher Constructions Secundärspannungen, dynamische Wirkungen, Schwingungen etc. der Zeitersparnis wegen nicht berücksichtigt, aber die Fehler, die dabei begangen werden und somit die thatsächlich auftretenden Inanspruchnahmen sind Dank zahlreicher theoretischer Untersuchungen sowohl wie vielfacher directer Spannungsmessungen ziemlich genau bekannt. Bei Schienen und anderen Constructions sind wir aber hievon noch sehr weit entfernt, und wir können aus den eben nicht gerade seltenen Schienenbrüchen nur den Schluss ziehen, dass die Sicherheit auch in den gesunden Schienen eine ganz erheblich geringere ist wie in den Brückenconstructions. Wären die Schienen, die uns vorgeführt wurden, nur mit beiläufiger Berücksichtigung der Stützensenkungen, der dynamischen Wirkungen der Dauerbeanspruchungen etc., also nur halbwegs mit jener „rohen Näherung“ berechnet und dimensionirt worden, die im Brückenbau schon seit Langem üblich ist — sie hätten trotz des zweifellos minderwerthigen Materiales, aus dem sie bestanden, wohl noch geraume Zeit ihren Dienst gethan. Aus diesen, wie aus vielen anderen Gründen, die ich wohl nicht mehr zu wiederholen brauche, sind und bleiben Schienen und Brücken — ich möchte sagen, leider — incomensurable Größen, und Analogieschlüsse von den ersteren auf die letzteren, ganz besonders aber von Thomasschienen auf Thomasbrücken, sind umso gewagter, als noch nicht einmal der Nachweis erbracht wurde, dass im Allgemeinen Thomasschienen wirklich schlechter seien als andere.

Dass zähes und homogenes Material sich sowohl im Brückenbau wie beim Oberbau bewähren wird, ist zweifellos. Deshalb hat auch der Ausschuss nicht „zweifelhaftes Material empfohlen“, sondern er hat im Gegentheile durch seine Anträge getrachtet, nicht nur „unhomogenem und brüchigem Materiale mit Vorsicht zu begegnen“, sondern solches Material geradezu auszuschließen.

Die bedeutenden Brückenconstructions, bei welchen durch Dauerbeanspruchungen Materialbrüche herbeigeführt worden sein sollen, sind, begreiflicher Weise, nicht namentlich angeführt worden; es wäre aber doch interessant, zu wissen, welcher Art diese Constructions sind, und aus welchem Materiale sie bestehen, um wenigstens beurtheilen zu können, ob nicht etwa Constructionsfehler oder die Verwendung eines Materiales, welches nach den geltenden Bedingungen überhaupt nicht hätte übernommen werden sollen, Schuld an diesen Anrissen tragen, wie dies z. B. bei einzelnen Brücken aus Schweißseisen fremder Provenienz thatsächlich der Fall sein soll.

Bezüglich des Rothbruches und der Möglichkeit, denselben durch mechanische Proben aufzudecken, die heute übrigens zum Theile schon zugegeben wurde, hat der Herr Berichterstatter sich schon ausführlich geäußert. Die Wahrscheinlichkeit, Materialfehler aufzufinden, wird bei der Festigkeitsprobe wohl immer größer sein wie bei der Aetzprobe, nachdem die erstere ja sofort den größten Fehler in einem ganzen Stabe aufdeckt, die letztere aber bestenfalls nur in jenem Querschnitte, der eben für die Aetzung ausgewählt wurde.

Die Bemerkungen über die, von Herrn Regierungsrath K i c k vorgeführten Aetzproben scheinen mir nur ein neuer Beweis dafür zu sein, wie subtil diese Probe ist, und wie Recht diejenigen haben, welche ihr derzeit noch keine praktische Bedeutung zumessen können, ohne jedoch die Möglichkeit ihrer Entwicklung zu einer solchen leugnen zu wollen, und deren ist die große Mehrzahl.

Die relative Höherwerthigkeit des Martineisens geht aus dem ganzen Ausschussberichte klar hervor und wurde nirgends geleugnet. Die unrichtigen Schlussfolgerungen, welche aus der irrthümlichen Auffassung gezogen wurden, dass das Material des Trägers II K schon bei einer Spannung von 20 kg/mm^2 gerissen sei, fallen nach den Aufklärungen des Herrn Berichterstatters von selbst. Desgleichen ist die Frage, welche Ueberlegung zur Bestimmung der oberen Festigkeitsgrenze von 43 kg/mm^2 , bezw. von 42 kg/mm^2 geführt hat, bereits ausführlich beantwortet.

Eine eigene Bestimmung in die Anträge aufzunehmen, dass die Proben den oberen Schoppenden (Kopfenden) der Walzlamellen zu entnehmen seien, erscheint wohl unnöthig, weil diese Probeentnahme bereits thatsächlich in Uebung ist, und weil Bestimmungen, die doch eigentlich nur in eine Instruction für angehende Uebernahme-Ingenieure gehören, doch nicht gut in principiellen Anträgen Platz finden können. Da wäre sonst noch gar vieles aufzunehmen. In diesem Betracht könnte ich wohl dem Schlussantrage des Herrn Ober-Ingenieurs v. D o r m u s, der auf eine Revision der Abnahmeverfahren hinzielt, für meine Person zustimmen und möchte demselben gegenüber dem zweiten Theile des Antrages H a b e r k a l t, welcher bloß die Aetzprobe in Betracht zieht, den Vorzug einräumen.

Was die Consequenzen der Ausschussanträge betrifft, so scheinen mir dieselben so klar zu Tage zu liegen, dass es wohl kaum nothwendig sein dürfte, einen eigenen Ausschuss zu ihrer Klarstellung einzusetzen. Diesbezüglich fänden sich übrigens für den Motivenbericht zu einer eventuell künftighin zu erlassenden Verordnung in den Ausführungen dieser Debatte eine genügende Zahl von Anhaltspunkten, falls solche überhaupt nothwendig werden sollten.

Es sei wiederholt bemerkt, dass der Ausschuss seine Schlussfolgerungen und Anträge doch nur aus den von ihm durchgeführten Versuchen mit dem ihm zur Verfügung gestellten Material ableiten konnte. Dass man anderswo mit anderem Materiale und vielleicht auch anderer Auffassung zur Bestimmung etwas höherer Grenzfestigkeiten gekommen ist, konnte seine Wahrnehmungen nicht beeinflussen und beweist vielleicht nur seine größere Vorsicht.

Eine Verstärkung jener Stellen der Versuchsträger, an welchen bei sämtlichen Versuchen die Brüche eintraten, hätte erstens den wichtigen Vergleich der Versuche vom Jahre 1889 mit jenen vom Jahre 1897 unmöglich gemacht, da die Grundbedingungen verschiedene gewesen wären, und wäre zweitens nutzlos, ja für den beabsichtigten Zweck geradezu schädlich gewesen, weil dann der Gurt neben der Verstärkung, also an einer Stelle gebrochen wäre, wo Knick- und andere Secundärspannungen noch einen weit größeren Einfluss hatten als an der ursprünglichen Bruchstelle, wie dies ein bald nach den Versuchen des Ausschusses zu anderen Zwecken angestellter Versuch mit einem bereits gebrochenen Träger, dessen Bruchstelle aber wieder verlascht wurde, augenscheinlich erwiesen hat.

Das Thomasmaterial vom Jahre 1889 wurde deshalb von der Verwendung zu Brückenconstructions ausgeschlossen, weil es selbst bei niederen Festigkeitsgrenzen eine bedeutende Neigung zur Annahme falscher Spannungen und eine überaus große Empfindlichkeit in Bezug auf die Anarbeitung zeigte, was bei dem Materiale vom Jahre 1897 bis zur Festigkeitsgrenze von 42 kg/mm^2 nicht mehr der Fall war. Dies ist für den Brückeneconstructeur noch mehr maßgebend als die absolute Höhe der Proportionalitätsgrenzen und Bruchlasten. Gerade das wunderbare Verhalten in dieser Beziehung macht ja, neben anderen Eigenschaften, das steirische Schweißseisen, trotz der geringeren Bruchlasten, dem Brückeneconstructeur so überaus werthvoll, während das weniger erfreuliche Verhalten des Thomaseisens von höherer Festigkeit dessen Ausschließung bedingt.

Inwiefern das freie Aufbringen der Last bei den statischen Biegeproben gegenüber der bei denselben thatsächlich durchgeführten Art der Belastung zur Klarstellung der Frage des Thomaseisens hätte beitragen sollen, ist nicht recht klar.

An den Beschlüssen des Vereines vom Jahres 1891 fand der Ausschuss hinsichtlich des Martineisens keine Aenderung vorzuschlagen, ebensowenig an den in Geltung befindlichen Vorschriften bezüglich der zulässigen Inanspruchnahmen.

Was endlich die Nothwendigkeit der sorgsamten Anarbeitung anlangt, so ist dieselbe, praktisch genommen, beim Martineisen nicht merklich geringer als beim Thomaseisen. Es wird vielleicht zugegeben werden, dass auch bei Martineisen hie und da eine weit schärfere Ueberwachung der Anarbeitung und Montirung, ja sogar schon der Erzeugung nothwendig wäre,

als sie zuweilen thatsächlich geübt werden kann; dass das hiezu nöthige erfahrene Personale nicht immer zur Verfügung steht, ist richtig. Daraus kann aber wohl kaum ein Grund gegen die Anwendung des Thomas-eisens abgeleitet werden. Freilich, steierisches Schweißeisen wird auch in dieser Richtung wohl noch lange das Ideal der Brückenconstructeure bleiben, nicht zum wenigsten aus dem Grunde, weil es jede, auch die schmächtigste Behandlung ruhig erträgt und deshalb die Ueberwachungsorgane fast jeder Verantwortung enthebt. Aber denken Sie nur an die Consequenzen, die es gehabt hätte, wenn beispielsweise die ganze österreichische Brückenproduction der letzten Jahre in steierischem Schweißeisen hätte ausgeführt werden müssen. Und böhmisches Schweißeisen — nun das dürfte doch kaum ernstlich in Betracht zu ziehen sein, insbesondere seitdem es fast nur mehr als Nebenproduct erzeugt wird.

Es wäre also wohl nur verlorene Liebesmühe, wenn sich der Oesterr. Ingenieur- und Arch.-Verein selbst mit einem noch so einhelligen Votum gegen den ehernen Gang der Entwicklung unserer Industrie stemmen wollte, denn auch „diese Thatsachen haben harte Köpfe“, und es bleibt uns ihnen gegenüber kaum etwas anderes übrig, als durch sorgsame Ueberwachung der Erzeugung, der Auswahl und der Anarbeitung des Materials die Sicherheit unserer Bauwerke nach Möglichkeit zu wahren. Dafür ist aber durch die Anträge des Ausschusses in völlig ausreichendem Maße vorgesorgt; einem Theil der Herren Opponenten allerdings etwas zu wenig, dem anderen Theil dafür aber wieder etwas zu viel, vielleicht ein Beweis, dass der Ausschuss denn doch die goldene Mitte getroffen hat.

Wenn wir nun zum Schlusse die einzelnen Möglichkeiten der Entscheidung der in Discussion stehenden Frage erwägen und mit der weitestgehenden beginnen, das ist derjenigen, dass etwa beschlossen würde, das Thomaseisen von der Anwendung zu Brückenconstructionen vollständig auszuschließen, so könnten als Motive für eine solche Entscheidung wohl nur diejenigen in Betracht kommen, die Herr Ober-Ingenieur v. Dormus vorgebracht hat. Die Thatsachen aber, auf welche sich dieselben stützen, beschränken sich doch eigentlich nur darauf, dass eine Bahn mit einer oder einigen Lieferungen von Thomas-schienen schlechte Erfahrungen gemacht hat, alles weitere ist Conclusion; denn die Saigerungerscheinungen sammt ihren Folgen sind ein allen Flusseisensorten leider gemeinsames Uebel, und der Beweis, dass sie bei Thomaseisen öfter oder in gefährlicherer Form auftreten als z. B. bei Martineisen, ist bis nun noch nicht erbracht worden.

So lange also nicht auf eine Versuchsreihe hingewiesen werden kann, die nach Art und Umfang ähnlich der von uns durchgeführten, in ihren Ergebnissen aber namhaft ungünstiger ist, kann objectiv und gerechterweise wohl kaum von einer bedingungslosen Ausschließung des Thomaseisens von Brückenconstructionen die Rede sein.

Die zweite Möglichkeit bestünde — und dies wurde ja von einem der Herren Redner thatsächlich beantragt, — in der Zurückweisung der gestellten Anträge an den Ausschuss mit dem Auftrage, die Untersuchungen zu ergänzen und richtigzustellen. Da möchte ich denn doch daran erinnern, dass der Ausschuss sich nun schon seit dem Jahre 1896 fortwährend und in der eingehendsten Weise mit dem Studium der an ihn gerichteten Frage beschäftigt, und dass in den zahllosen Sitzungen, die er seiner Aufgabe widmete, sämtliche in der Debatte vorgebrachten sachlichen Einwendungen zum allergrößten Theile schon lange vor der Discussion in sehr ernster Erwägung gezogen und von allen Seiten beleuchtet wurden. Eine Wiederholung der durchgeführten zahlreichen und zeitraubenden Untersuchungen und Studien könnte sonach an der Ueberzeugung, welche sich der Ausschuss errungen, nichts ändern, und ich bin ermächtigt, dies Namens desselben zur Kenntnis zu bringen.

Eine dritte weit aussichtsreichere Möglichkeit wäre dagegen die, dass ein neuer Ausschuss, selbstredend unter Zuziehung der sämtlichen Herren Opponenten, mit der Aufgabe betraut würde, die gegebene Frage vollständig unabhängig von Neuem zu studiren und zu beantworten. Dies mag vielleicht im ersten Augenblicke recht verlockend erscheinen, allein, meine Herren, zwischen der Stellung in der Opposition und jener im Ausschusse besteht außer der naturgemäßen Verschiedenheit der Anschauungen noch ein weiterer, tiefgreifender Unterschied. Während man in der Opposition eigentlich doch nur die Aufgabe hat, von dem selbstgewählten Standpunkte aus die vorgeschlagenen Anträge nach Möglichkeit zu bekämpfen, arbeitet man im Ausschusse immerhin unter dem Drucke einer gewissen Verantwortung; man ist da

gleichsam Richter in oft recht heiklen Fragen, muss auch anderen Anschauungen Rechnung tragen und vor Allem sich gegenwärtig halten, dass die Schlussfolgerungen, die man zieht, und die Anträge, die man stellt, der schärfsten Kritik von allen Seiten Stand zu halten haben. Unter solchen Umständen überlegt man sich sein Votum sehr genau, und deshalb kann wohl erwartet werden, dass auch ein neuer Ausschuss zu keinem wesentlich anderen Ergebnis gelangen dürfte als das bereits vorliegende, umsomehr als er sich dem Gewichte der aus den Versuchen sich ergebenden Thatsachen und dem unmittelbaren Eindrucke derselben ebensowenig wird entziehen können wie der bestehende Ausschuss. Ja, es wäre sogar nicht ausgeschlossen, dass ein neuer Ausschuss zu noch günstigeren Ergebnissen für das Thomaseisen gelangen könnte, wie die bisherigen, denn ebensogut als dieses Material in dem Zeitraume von 1889 bis 1896 besser geworden ist, ebensowohl kann dies bei dem energischen Vorwärtstreben unserer Hüttentechniker, auch vom Jahre 1896 bis heute der Fall sein.

Von welcher Seite man also auch die in Rede stehende Frage objectiv erörtern mag, — ich glaube — man kommt immer zu dem Schlusse, dass die Ausschussanträge dieselbe am besten lösen, und es ist deshalb vielleicht nicht gar zu optimistisch, anzunehmen, dass der nun fast schon siebenmonatliche Krieg mit der Annahme der Ausschussanträge endige. Diese fußen auf einer großen Reihe directer und in vollem Bewusstsein der Verantwortlichkeit gewissenhaft durchgeführter Versuche, sie sind durch die Bestimmungen und langjährige Uebung unserer deutschen Fachgenossen hinreichend controlirt und als richtig bestätigt*), und sie werden, in die Wirklichkeit umgesetzt, endlich jenem Zustande der Unklarheit und Unsicherheit ein Ende bereiten, der heute thatsächlich herrscht. Eine Ablehnung dieser Anträge würde nicht, wie vielleicht geglaubt wird, eine Wahrung der Sicherheit, sondern im Gegentheil eine Verlängerung der bestehenden Unsicherheit im Gefolge haben. Sollten jedoch die gestellten Anträge trotz all dieser, für deren Annahme sprechenden Gründe wider Erwarten abgelehnt werden, nun, dann möchte ich unseren geehrten Herrn Vorsteher im Namen des Ausschusses jetzt schon bitten, gütigst veranlassen zu wollen, dass im Anschlusse an die bereits ausführlich veröffentlichte Discussion auch die Grundlage derselben, das sind die Berichte und Anträge Ihres Ausschusses, zur Veröffentlichung gelangen, damit auch die Leser unserer „Zeitschrift“ in die Lage kommen werden, die Thatsachen kennen zu lernen, auf welchen diese Schlussfolgerungen und Anträge aufgebaut sind.

Bezüglich des zweiten Theiles des Antrages Haberkalt, den Ihr Ausschuss, vorahnend, ebenfalls schon in Erwägung zog, bin ich ermächtigt, zu beantragen, dass derselbe zunächst getrennt von dem ersten Theile zur Abstimmung gelange, weil er mit diesem doch in keinem eigentlichen Zusammenhange steht, und weiters, dass er im Falle seiner Annahme einem neuen Ausschusse zum Studium zugewiesen werde, weil ja doch zunächst die Herren Antragsteller diesem Ausschuss angehören sollen und weil ferner mehrere Mitglieder des bestehenden Ausschusses ihre Anschauungen über den Werth der Aetzprobe bereits ziemlich klar zum Ausdrucke gebracht haben.

Ober-Ingenieur Anton R. v. Dormus:

Mit Rücksicht auf die Bemerkungen des Herrn Referenten hätte ich zu berichtigen, dass meine Voraussetzungen durch Thatsachen unterstützt erscheinen. Es ist eine Thatsache, dass durch Dauerbeanspruchung herbeigeführte Brucherscheinungen auch bei Brückenconstructionen aus Flusseisen beobachtet wurden und auch bei bedeutenden Constructionen. Der Herr Referent übergeht diese Stelle, und er begnügt sich damit, auf meine bei Oberbauconstructionen gemachten Beobachtungen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen zu entgegnen.

Auch wäre zu berichtigen, dass die vom Rothbruch des Kernstahles herrührenden Materialfehler keinesfalls schon bei der gelegentlich der Schienenübernahme vorgenommenen Erprobung constatirt wurden. Diese Fehler wurden erst nach erfolgtem Bruche der in Verwendung gestandenen Schienen beobachtet. Die vom Ausschusse ausgeführten Materialproben gestatten daher ebensowenig den Schluss, dass bei den erprobten 20 Chargen keine vom Rothbruche des Kernstahles herrührende Materialfehler vorhanden waren.

*) Siehe: G. Mehrrens: „Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert“. Berlin 1900.

Im Anhang zu der nunmehr abgeschlossenen Veröffentlichung der Debatte über den Bericht des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses bringen wir noch folgendes in dieser Angelegenheit der Redaction zugegangene Schreiben:

Löbliche Redaction!

Obgleich mit großer Theilnahme den im Vereine entstandenen lebhaften Kampf über die Zulässigkeit des Thomasmateriales zu Brückenbauten verfolgend, hätte ich doch, als nicht mehr im praktischen Leben stehend, nicht gewagt, mich an demselben in irgend einer Weise zu betheiligen, wenn nicht in der Fortsetzung der Debatte (Nr. 14, Seite 231) Herr k. k. Professor Rudolf F. Mayer, den im Jahre 1889 betreffs Eignung des Thomasstahles für Schienen bestandenen Kampf erwähnend, auch meiner im Jahre 1891 ausgesprochenen Erklärung, wonach das Thomasverfahren bereits derart ausgebildet sei, dass nach demselben ein zur Schienenherzeugung geeigneter Stahl in verlässlicher Weise erzeugt werden könne, gedacht hätte, durch welche Erwähnung ich mich gezwungen fühle, auch einige Worte zu dieser Debatte beizufügen, ohne den Kern der Debatte selbst zu berühren, da auch meine seit dem Jahre 1891 gemachten Erfahrungen sich nur auf Schienen beziehen und nur etwa zur Bekräftigung der Forderung beitragen können, dass bei Schienenübernahmen außer den Zerreißproben noch andere Ergänzungsproben vorzunehmen seien, von welchen vorläufig der Raschheit der Ausführung und der Wohlfeilheit wegen die Aetzprobe bis zur Feststellung anderer entsprechender Proben in Betracht zu ziehen wäre.

Meine am 10. December 1891 abgegebene Erklärung über die erfolgte Ausbildung des Thomasverfahrens, welcher jedoch der Zusatz beigefügt war, dass über die Gleichmäßigkeit des Materiales noch Erfahrungen zu sammeln sind, beruhte auf den bei den Schienenlieferungen der Jahre 1890 und 1891 erzielten günstigen Ergebnissen der Zerreißproben, welche damals, wie dies noch von vielen Seiten bis jetzt geschieht, als zur Erkennung der Materialqualität vollkommen ausreichend angesehen wurden.

Die bei den in den nächsten Jahren 1892, 1893 und 1894 stattgefundenen Schienenlieferungen aus Thomasstahl vorgenommenen Zerreißproben ergaben in gleicher Weise sehr befriedigende Ergebnisse, so dass ein im Herbste 1894 von den auswärtigen Organen eingelangter Bericht, wonach an einigen, vor wenigen Monaten eingelegten Stahlschienen der Lieferung des Jahres 1894 Anzeichen beginnender Schadhaftheit wahrzunehmen seien, Verwunderung hervorrufen musste. Um in dieser Richtung sicher zu gehen, wurde eine genaue Besichtigung dieser Schienen bis auf das Frühjahr 1895 verschoben und, da bei dieser Besichtigung durch ein Organ der Centrale die angegebene Thatsache vorgefunden wurde, diese Thatsache dem Walzwerke mitgeteilt und dasselbe zur Untersuchung dieser Schienen durch einen Fachmann eingeladen. Das Walzwerk schickte jedoch nur den, in der Regel mit der Schienenbesichtigung bei Ablauf der Haftzeit betrauten Beamten, welcher in dieser Richtung wohl hinlängliche Erfahrung, aber zur Beurtheilung des betreffenden Falles nicht die betreffenden Kenntnisse besaß. Das Ergebnis der gemeinsam vorgenommenen Untersuchung verblieb daher resultatlos. Das Walzwerk ersuchte dann um Zusendung einiger dieser Schienen in das Werk, um durch Vornahme von Zerreißproben etwa die Ursache der so rasch beginnenden Zerstörung feststellen zu können; da nun zu derselben Zeit die fünfjährige Haftzeit für die im Jahre 1889 abgelieferten Schienen ablief, deren Verhalten während der Haftzeit besonders unbefriedigend war, so wurden auch einige der während der Haftzeit ausgewechselten schadhafte Schienen dieser Lieferung in das Werk geschickt, um auch mit diesen Zerreißversuche vorzunehmen. Die gemeinsam vorgenommenen Zerreißversuche ergaben ein sehr überraschendes Resultat, nämlich bei beiden Lieferungen eine Festigkeit von 64 kg. Das Walzwerk erklärte, den Widerspruch zwischen der hohen Festigkeitsziffer und dem unbefriedigenden Verhalten der Schienen nicht aufklären zu können. Es verblieb daher uns die Sorge, für diese auffallende Erscheinung eine Erklärung zu finden, was uns auch gelang.

Wir wurden nämlich gelegentlich einer Besprechung des Herrn Ober-Baurathes Baudirectors Wenzel Hohenegger mit Herrn Regierungsrath Baudirector Wilhelm Ast über diesen Gegenstand von Letzterem auf die Aetzprobe aufmerksam gemacht, welche nach dessen Ansicht uns vielleicht eine Aufklärung geben dürfte. In der That ist dies auch geschehen, wir fanden die während der Debatte vielfach an-

geführte zweierlei Dichte vor, längs dem Umfange eine mehr oder weniger breite poröse Schichte, während der Kern dicht war. Da nun bei der Anfertigung des Zerreißstabes die poröse Schichte sich nur in den Backen des Zerreißstabes befindet, der zu zerreißende Querschnitt aber aus dem Kerne ausgearbeitet wird, so ist es erklärlich, dass bei ungünstiger Zusammensetzung die Zerreißprobe ein günstiges Ergebnis ergeben kann, während die Schiene im Gebrauche rasch verschleißt.

Diese Wahrnehmung führte mich zur Ueberzeugung, dass bei Schienen die Zerreißproben allein zur Erkenntnis der Qualität nicht genügen, und dass noch eine weitere Art von Proben vorgenommen werden sollte, um eine vollkommene Beruhigung über die Qualität des gelieferten Materiales zu erhalten. Da eine chemische Untersuchung des fertigen Materiales zeitraubend und kostspielig ist und auch hierüber noch nicht endgiltige Erfahrungen vorliegen, verbleibt wohl nur die Aetzprobe, obgleich mit Rücksicht auf die gediegenen Ausführungen in den abgehaltenen Debatten zugestanden werden muss, dass diese Art der Proben sich auch erst in der Ausbildung befindet und es größerer Erfahrung bedarf, um auf Grundlage derselben mit Beruhigung entscheiden zu können. Beim gemeinsamen Zusammenwirken der Bahn- und Hüttentechniker dürfte es gelingen, dieselbe zur beiderseitigen Befriedigung brauchbar zu machen.

Um auf den Gegenstand zurückzukommen, wird bemerkt, dass die Ergebnisse der Aetzprobe dem Walzwerke bekannt gegeben wurden, welches dann eingestand, dass demselben das Vorhandensein der verschiedenen Dichte bekannt sei, dass sich dasselbe jedoch bestrebe, diese Ungleichmäßigkeit zu beseitigen, was durch Vorweisung einer größeren Anzahl von geätzten Schienenabschnitten, bei welchen thatsächlich ein Fortschritt in der Verminderung der Breite der porösen Schichte wahrgenommen werden konnte, bewiesen werden sollte.

Diese gemachten Wahrnehmungen wurden damals aus verschiedenen Gründen nicht veröffentlicht und sich der Hoffnung hingegeben, dass dies von anderer Seite, welche in der Sache mehr Erfahrungen habe, geschehen werde. In der That wurde im Jahre 1898 über diesen Gegenstand seitens des Herrn Ingenieurs Ritter v. Dormus der bekannte sehr interessante Vortrag abgehalten, in welchem, entsprechend dem von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn verwendeten Materiale, ausschließlich nur Erfahrungen über Bessemer- und Martinmateriales veröffentlicht wurden.

Nach erlangter Kenntnis des Vortrages und der in demselben festgestellten Thatsachen, dass auch bei den Bessemer- und Martinstahlschienen Materiale zweierlei Dichte wahrgenommen wurde, drängte sich mir die Frage auf, welche Ursache bei gleicher Erscheinung Veranlassung zu dem ungleichmäßigen Verhalten der verschiedenen Stahlgattungen gebe, denn während nach meinen Erfahrungen bei Bessemerstahlschienen ein geringer und gleichmäßiger Verschleiß stattfand, war dieser bei den Thomasstahlschienen ungleichmäßig und von größerem Ausmaße, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass, wenn Herr Ingenieur Ritter v. Dormus diese ungleichmäßige Zusammensetzung des Schienenmateriales noch in den Lieferungen der letzteren Jahre feststellen konnte, diese jedenfalls, und zwar in noch viel höherem Maße, bei den Lieferungen der ersten Jahre vorgekommen sein musste, und doch war das Verhalten dieser ein sehr günstiges.

Bei der österr. Nordwestbahn konnte das verschiedenartige Verhalten der Bessemer- und Thomasstahlschienen genau beobachtet werden, da bis zum Jahre 1879 Bessemerstahlschienen nicht nur von den böhmischen Werken, sondern auch von Ternitz und Zeltweg geliefert wurden, während die Thomasstahlschienen von Teplitz, Kladno, in den Jahren 1882 und 1883 auch von Hörde und Dortmund geliefert wurden.

Namentlich auffallend und für einen Vergleich besonders geeignet war das Verhalten der Stahlschienen in den Nachbarstrecken Startsch-Trebitsch—Jarmeritz und Jarmeritz—Mähr.-Budwitz. In der erstgenannten Strecke lagen Bessemerstahlschienen aus Ternitz oder Zeltweg, Jahrgang 1878, in der zweitgenannten Strecke Thomasstahlschienen aus Hörde und Dortmund, Jahrgang 1882—1883. Obgleich nun die erstgenannte Strecke durchgehends im Gefälle von 100/00, die letztgenannte jedoch theils horizontal, theils im Gefälle von 50/00 liegt, war das Verhalten der um 4, bzw. 5 Jahre später verlegten Thomasstahlschienen ein bedeutend ungünstigeres und selbst beim einfachen Befahren mit der Draisine sofort auffallend. Der Verkehr in beiden Strecken ist ein nahezu gleicher, da die Zwischenstation Jarmeritz keinen so bedeutenden

Frachtenverkehr hat, dass dies auf die Inanspruchnahme der Schienen einen Einfluss hätte haben können.

Bei Erwägung aller Umstände könnte als Ursache des ungünstigeren Verhaltens der Thomasstahlschienen entweder das Thomasverfahren selbst oder die Verwendung eines ungeeigneten Rohstoffes angesehen werden. Bezüglich der erstangegebenen Ursache wird von einzelnen Hüttentechnikern behauptet, dass durch das längere Ueberblasen doch gewisse Mengen von Eisen verbrannt werden, welche, im Fabricate verbleibend, ungünstig auf das Verhalten desselben einwirken. Dieser Annahme widerspricht theilweise das in Deutschland dem Thomasmateriale entgegengebrachte Vertrauen. Bezüglich der zweiten Ursache ist anzuführen, dass die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden kann, wonach auch bei den zum Thomasiren geeigneten Erzen es welche gibt, bei deren Verwendung in Folge zu großer Verunreinigung kein vorzügliches Fabricat erzeugt werden kann.

Meiner Anschauung nach dürfte diese zweite Annahme bei den angeführten Fällen eher zutreffend sein, da dies den Naturgesetzen, wonach aus ungeeigneten Rohstoffen kein qualitätsmäßiges Materiale erzeugt werden kann, eher entsprechen würde. Die endgiltige Entscheidung muss ich aus dem im Eingange angeführten Grunde meinen jüngeren Fachcollegen überlassen mit dem Wunsche, dass es auch beim Thomasverfahren gelingen möge, die noch bestehenden Schwierigkeiten

zu überwinden, wobei ich noch die Bemerkung beifügen will, dass nach den mir in neuester Zeit zugekommenen Mittheilungen der Fortschritt bei der Erzeugung des Thomasstahles ein bedeutender sei, ohne jedoch, dass mir bekannt gegeben wurde, inwieweit die im Jahre 1895 festgestellte ungleichmäßige Dichte behoben sei, wie dies nach der letzten Äußerung des Herrn Ingenieurs Ritter v. Dormus beim Martinverfahren erzielt wurde.

Möge aber nun das Endergebnis beim Thomasverfahren hinsichtlich der erzielten Qualität wie immer ausfallen, und möge auch diese vielleicht jener nach dem Martin- und Bessemerverfahren nie gleichkommen, so muss doch dieses Verfahren als eine der segensreichsten Erfindungen der Neuzeit bezeichnet werden, da durch dasselbe enorme Naturschätze der Verwendung zugeführt wurden, welche ohne diese Erfindung nicht im vollen Maße hätten ausgenützt werden können, und bin ich der Ueberzeugung, dass ohne dieses Verfahren die deutsche Industrie nicht jene Stufe erklimmen hätte, auf welcher dieselbe gegenwärtig sich befindet, da ihr der Rohstoff gefehlt hätte, wie dies trotz des Aufschwunges der Eisenindustrie im Vorjahre der Fall war, wo selbst aus Oesterreich Eisenerze oder Roheisen eingeführt wurde, während in den Vorjahren sich Oesterreich durch hohen Zoll und Cartelle gegen die Einfuhr aus Deutschland sichern musste.

Prag, April 1900.

Johann Rybář.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 26. April 1900.

Der Vorsitzende, Berghauptmann R. Pfeiffer, eröffnet die Sitzung und ladet Herrn Dipl. Ing. Friedrich Steiner, o. ö. Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag, ein, den angekündigten Vortrag „Ueber durch den Vortragenden in Deutschland ausgeführte Tiefbohrungen und Quellenfassungen“ zu halten.

Es wird hier von der Wiedergabe des Inhaltes dieses hochinteressanten und mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages abgesehen, weil Herr Prof. Steiner die Absicht hat, demnächst über das genannte Thema eine Broschüre zu veröffentlichen.

Der Vorsitzende drückt dem Vortragenden, der eigens aus Prag gekommen ist, um in der Fachgruppe über das angeführte Thema zu sprechen, den wärmsten Dank aus und ladet ihn ein, in der nächsten Vortrags-Session wieder zu kommen, welcher Einladung Folge zu leisten der Genannte in liebenswürdigster Weise verspricht. Die Sitzung wird hierauf geschlossen.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 10. Mai 1900.

Auf der Tagesordnung steht: „Discussion über die Abkürzung der Arbeitszeit beim Bergbau“. Der Obmann, Berghauptmann Pfeiffer eröffnet die Sitzung und ladet Herrn Montansecretär Dr. R. Pfaffinger ein, die Discussion einzuleiten.

Herr Dr. Pfaffinger bemerkt einleitungsweise, dass die Frage der Abkürzung der Arbeitszeit beim Bergbau bis jetzt lediglich von dem Standpunkte aus behandelt worden sei, ob es ohne Beeinträchtigung der Production und des Arbeitsverdienstes möglich sei, die Arbeitszeit abzukürzen. Es seien blos die technischen und wirthschaftlichen Konsequenzen und Hindernisse einer solchen Abkürzung, die Art der Durchführung, die Dauer der Uebergangszeit u. s. w. erwogen worden. Der Redner stellt aber die Frage: Muss denn eine gesetzliche Abkürzung der Arbeitszeit beim Bergbau verfügt werden und warum? Das k. k. Ackerbauministerium sage zwar in den Materialien zur Frage des Achtstundentages, dass wohl niemand bestreite, dass eine Abkürzung vom hygienischen Standpunkte in den meisten Fällen wünschenswerth ist, die Frage aber, ob es aus hygienischen, humanitären und sicherheitspolizeilichen Gründen nicht blos wünschenswerth, sondern nothwendig ist, die Arbeitszeit künstlich herabzudrücken, ist nicht untersucht worden. Das müsste aber doch zuerst geschehen, ehe man sagen kann, dass der Staat die moralische Berechtigung habe, eine gesetzliche Abkürzung der Arbeitszeit vorzunehmen.

Der Vortragende theilt nun zahlreiche statistische Daten zu dem Zwecke mit, um die aufgeworfene Frage zu lösen. Das Ziffernmateriale, so umfangreich es auch sei, genügt jedoch nicht, um zu erweisen, dass

die Bergarbeit eine abkürzende Wirkung auf die Lebensdauer in einem Maße ausübt, welches die gesetzliche Abkürzung der Arbeitszeit unbedingt erfordert. Nach der mitgetheilten Sterblichkeits-Statistik ist dies nicht der Fall.

An der Discussion betheiligen sich die Herren Commercialrath Rainer, Bergrath Köhler, Centraldirector Dr. Fillunger, Bergrath Max Ritter von Gutmann, Ober-Bergrath Pösch und schriftlich Herr Bergrath Balling aus Prag. Die Genannten greifen, bis auf den ersten Redner, welcher ausführt, dass durch die Bekämpfung des Alkoholismus bei den Bergarbeitern die Arbeitsleistung der letzteren wesentlich gesteigert werden könnte, zumeist auf frühere Debatten und Publicationen über das Thema zurück, das in Discussion steht.

Da sich Niemand mehr zum Worte meldet, wird die Sitzung geschlossen.

* * *

Excursionsbericht.

Am 30. Mai 1900 unternahm die Fachgruppe eine Excursion nach Hennersdorf (Station der Pottendorfer Linie der Südbahn) zur Besichtigung der Maschinen- und Förderanlagen der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft, einer Einladung folgend, welche die eben genannte Gesellschaft durch ihren Inspector Herrn beh. aut. Bergingenieur Franz Anderle an die Fachgruppe ergangen ließ. Die Excursionstheilnehmer besichtigten das Maschinenhaus, die Drahtseilhängebahn, die Knetanlagen, Ziegelpressen u. s. w. Die Beschreibung der ganzen Anlage muss auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden, da es bisher nicht möglich war, die dazu gehörigen Illustrations-Vorlagen zu beschaffen.

Nach der Besichtigung der Maschinen- und Förderanlagen fand eine gesellige Vereinigung in den Bureau-localitäten der Gesellschaft statt. Bei dieser Gelegenheit ergriff der Herr beh. aut. Bergingenieur Iwan das Wort, um der großen Befriedigung aller Theilnehmer an der Excursion über das Gesehene Ausdruck zu verleihen.

Der Redner hob hervor, dass die ganze Anlage mit den neuesten Einrichtungen und den besten Betriebs- und Arbeitsmaschinen versehen sei und durchaus den Eindruck eines im modernsten Sinne ausgestatteten Fabriks-Etablissements hervorrufe; er dankte im Namen der Fachgruppe für die freundliche Einladung zur Besichtigung der Anlagen und leerte unter lebhaftem Beifalle sein Glas auf das weitere Gedeihen des Wienerberger Ziegelfabrikunternehmens. Herr Inspector Anderle dankte für die seiner Gesellschaft gewordene Anerkennung und versicherte, dass es ihm eine besondere Freude gewährte, einer so angesehenen Vereinigung, wie es die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines ist, die Anlagen zeigen zu können.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

Der Obmann:

R. Pfeiffer.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat die Enthebung des Oberstleutenants des Geniestabes, Herrn August Elbogen, von der Verwendung als Lehrer an den techn. Militärfachkursen, bei gleichzeitiger Eintheilung zur Truppendienstleistung beim Infanterie-Regiment Heinrich Prinz von Preußen Nr. 20, mit Belassung im Geniestabe angeordnet und ihm bei diesem Anlasse das Militär-Verdienstkreuz verliehen.

Der Finanzminister hat den Bau-Adjunkten der k. k. Dicasterial-Gebäude-Direction in Wien, Herrn Andreas Züllich von Züllborn zum Ingenieur ernannt.

Die Jury der Pariser Weltausstellung hat für den industriellen und commerciellen Specialunterricht in Oesterreich-Ungarn den Mitarbeitern: Herren k. k. Regierungsrath und Director der Staatsgewerbeschule in Salzburg, Vitus Berger, dem k. k. Regierungsrath und Professor am techn. Gewerbe-Museum in Wien, Georg Lauböck und dem kgl. Baurath, Architekt und Dombaumeister in Agram, Hermann Bolle, die goldene Medaille zuerkannt.

Offene Stellen.

150. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangt bei den Lehrkanzeln für Mathematik I. und II. Curs die Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von 1400 K zur Besetzung. Gesuche mit curriculum vitae und Nachweis der mit Erfolg abgelegten Lehramtsprüfung aus Mathematik und darstellende Geometrie (eventuell Physik) oder der mit Erfolg abgelegten zweiten Staatsprüfung aus dem Bau-Ingenieur-, Hochbau- oder Maschinenbau-fache sind bis 30. September l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule zu richten.

151. Beim städtischen Gaswerk in Heilbronn gelangt die Stelle eines im neueren Gaswerkbau praktisch erfahrenen Ingenieurs zur Besetzung. Reflectanten wollen ihre Zeugnisse unter Angabe ihrer Gehaltsansprüche bis 25. September l. J. an die Direction des Gaswerkes richten.

152. Bei den kgl. sächsischen Staatseisenbahnen gelangen mehrere Stellen von Bau-Ingenieuren mit Hochschulbildung als technische Hilfskräfte zur Projectirung, Ausführung und Unterhaltung von Eisenbahnbauten zur Besetzung. Bewerbungen sind unter Beifügung von Lebenslauf und Zeugnisabschriften, sowie unter Angabe der Gehaltsansprüche bis 31. October l. J. bei der kgl. Generaldirection der sächsischen Staatsbahnen in Dresden einzubringen.

153. Bei der Oesterr. Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Wien gelangt die Stelle eines Ingenieurs, welcher mit der Montage von Licht- und Kraftanlagen durchaus vertraut ist, zur Besetzung. Offerte mit Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltsansprüche wollen ehebaldigst an das Centralbureau (VI. Rahlhof, Gumpendorferstraße 6) gerichtet werden.

154. Für tacheometrische Vorarbeiten eines Eisenbahnbaues in den Tropen von Afrika werden 10 Vermessungs-Ingenieure aufgenommen. Erforderlich sind gründliche Kenntnisse in der Praxis der Vermessungskunst, Beherrschung des Englischen in Wort und Schrift, Alter 25 bis 40 Jahre. Monatsgehalt 750 bis 1600 Francs nebst einer Tageszulage von Frs. 12.50. Aufenthalt in Afrika circa 6 Monate. Der Gehalt beginnt vom Tage der Einschiffung; alle Reise-spesen werden bezahlt. Außerdem werden zwei Zeichner bei gleichen Erfordernissen aufgenommen. Monatsgehalt 600 bis 800 Frs. nebst der Tageszulage von Frs. 12.50. Offerte sind unter Beischluss von Referenzen und Zeugnisabschriften zu richten an Henry Berger, Ingenieur in Schuls (Schweiz) Hôtel Belvedere.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschliesslich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptunrathscanals im III. Bezirke, Landstraße Hauptstraße zwischen der Wasser- und Eslarn gasse im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.311.43 und K 6500 Pauschale, findet am 24. September l. J., 10 Uhr Vormittags, beim Magistrats Wien (Neues Rathaus, Bureau des Magistrats-Secretärs Dr. Nüchtern) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge etc. können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Anlässlich des Baues einer Synagoge in Kisvárdá gelangen die bezüglichlichen Bauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind

bis 26. September, 12 Uhr Mittags, bei S. Fried in Kisvárdá einzubringen, bei welchem die näheren Details in Erfahrung gebracht werden können. Vadium 5%.

3. Vergebung der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in Aznaga (Provinz Badajoz, Spanien), und zwar 3000 Glühlampen von je 10–16 Kerzen und eventuell sechs Bogenlampen von je 250 Kerzen im veranschlagten Kostenbetrage von 9000 Pesetas jährlich; die Caution beträgt 5% vom Werthe. Offerte sind bis 1. October l. J. an das Ayuntamiento Constitucional de Aznaga zu richten. Nähere Details sind aus dem beim Vereins-Secretariate erliegenden Ausschnitte der „Gazeta de Madrid“ zu ersehen.

4. Vergebung der Lieferung a) von 31 Blitzableitern für das Déposito Comercial des Hafens von Barcelona, ferner b) von 2 Schleusen-Thoren zur Schließung des Hafenbeckens, in welchem sich das schwimmende Dock befindet. Offerte sind für die erstgenannte Lieferung bis 11. October, für die letztgenannte Lieferung bis 25. October an die Junta del Puerto de Barcelona zu richten. Der Kosten-voranschlag beträgt Pesetas 11.052.07, bzw. 36.934 und die zu leistende Caution 5%, bzw. 10%. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gazeta de Madrid“ erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

5. Vergebung des Baues eines Wasserwerkes in Stuhlweissenburg in der Weise, dass der Unternehmer dasselbe auf eigene Rechnung aufbaut, in Betrieb setzt und zur Einhebung der Gebühren für das zu allgemeinen und Privatzwecken zu liefernde Wasser eine Concession auf die Dauer von 60 Jahren erhält. Die Baukosten sind mit maximal K 700.000, das Vadium mit K 30.000 festgesetzt. Das Wasserwerk geht sammt allen Einrichtungen nach Ablauf von 60 Jahren unentgeltlich in das Eigenthum der Stadt über. Die projectirende Firma Rumpel & Waldek erhält für die Wasserleitungspläne K 4000, für die Pläne der mit dem Wasserwerke zusammenhängenden Gebäude K 16.000, welche Beträge der Unternehmer der Stadtgemeinde zu ersetzen hat. Offerte sind bis 1. December l. J. beim Stadtmagistrate Stuhlweissenburg einzureichen. Die Offertbehalte können im städtischen Ingenieuramte eingesehen oder vom dortigen Bürgermeisteramte per Post bezogen werden.

Bücherschau.

7813. **Berechnung der Leitungen für Mehrphasenströme.** Von Prof. J. Rodet, Ingénieur des arts et manufactures. Autorisirte deutsche Uebersetzung von M. Lachmann, Ingenieur für elektrische Bahnen. Leipzig 1900, Oskar Leiner. (Preis 2.75 Mk.)

Das vorliegende Werkchen bildet die Uebersetzung eines Theiles der „Distribution de l'Energie par Courants polyphasés“ von Prof. Rodet, welches die Berechnungen der Leitungen für Mehrphasenströme unter Zuhilfenahme graphischer Darstellungen in elementarer, durchaus verständlicher und leichtfasslicher Weise behandelt. Da alle verschiedenen Factoren, welche für diese Leitungen in Betracht gezogen werden müssen, in eingehender Weise berücksichtigt sind und die verschiedenen Fälle, welche sich hieraus ergeben, immer durch Beispiele erläutert werden, bildet dieses Werkchen ein vorzügliches Hilfsbuch für alle Jene, welche sich mit der Berechnung derartiger Leitungen zu befassen haben, und kann daher, da die Uebersetzung eine sehr gute ist und die Ausstattung sich den bekannten Werken dieser Verlagsfirma ebenbürtig an die Seite stellt, wärmstens empfohlen werden.

A. Frasch.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1489 ex 1900.

Circulare XIV der Vereinsleitung 1900.

Bei der großen Wichtigkeit der am IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tage zur Berathung kommenden Fragen ist eine recht zahlreiche Betheiligung unseres Vereines an den Verhandlungen des Tages wünschenswerth.

Ich beehre mich daher, die Herren Vereinsmitglieder auf die Mittheilungen in Nr. 30 und 36 unserer „Zeitschrift“ ganz besonders aufmerksam zu machen und einzuladen, ihre Theilnahme am Tage rechtzeitig anzumelden.

Wien, 17. September 1900.

Der Vereins-Vorsteher:
A. Rücker.

INHALT: Zur Lösung der Triester Bahnfrage. Von Ingenieur Karl Büchelen. — Die Entsumpfung der römischen Campagna (des Agro romano). Von P. Kresnik. — Schluss der Debatte über den Bericht des Eisenbrückenmaterial-Ausschusses. — Vermischtes. — Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Baron Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Die Leistungen moderner Schnellzuglocomotiven.

Anschließend an meine letzte Abhandlung: „Ueber Behr's Einschienenbahn und hohe Schnellzugs-Geschwindigkeiten“, erlaube ich mir, heute einige Bemerkungen über modernen Schnellzugsdienst und das dabei verwendete Locomotivmaterial zu bringen.

Die Hauptbedingungen, die eine moderne Schnellzuglocomotive zu erfüllen hat, sind möglichst rasches Anfahren, Einhalten einer bestimmten Geschwindigkeit bei gegebener Last und Bahneigung, endlich rasches Anhalten.

Die Anfahrzeit ist bei gegebener Belastung bei den gegenwärtig meist leistungsfähigen Kesseln durch die größte ausübare Zugkraft, also durch das Reibungsgewicht, begrenzt, hängt also von der verwendeten Locomotivart und dem Achsgewichte ab. Für das Anfahren ist ferner das Verhältnis von Cylinderhub zu Raddurchmesser wichtig. Je größer dieses Verhältnis ist, um so leichter wird die geforderte Kraft am Kolben erzeugt. Da der Hub indessen innerhalb geringer Grenzen wechselt, sind kleinere Raddurchmesser dem Anfahren günstiger, demzufolge Schnellzüge mit häufigen Aufenthalten von Locomotiven mit kleineren Rädern günstiger befördert werden, als von solchen mit großen Rädern, die für durchgehende Schnellzüge geeigneter sind. Die nach der Formel von Grove berechneten Anfahrzeiten stimmen mit der Erfahrung ziemlich gut überein. Während jedoch Grove für die ganze Zeit des Anfahrens constante Beschleunigung voraussetzt, wird in der Praxis im Beginne der Bewegung mit Hilfe der Sandstreuapparate eine größere Kraft übertragen, während im zweiten Theil des Anfahrens die Beschleunigung kleiner wird, indem die Steuerung allmählich zurückgelegt wird, bis sie in der für den Beharrungszustand nothwendigen Lage verbleibt.

Das Einhalten einer bestimmten Geschwindigkeit mit bestimmter Last auf gegebenem Bahnprofil hängt in erster Linie von der Größe des Kessels der Locomotive ab. Nahezu alle übrigen Abmessungen der Locomotive richten sich nach demselben. Da häufig die Geschwindigkeit der Züge durch eine behördlich bestimmte Grenze beengt ist, so genügt es nicht, diese Höchstgeschwindigkeit nur auf der Horizontalen und geringen Gefällen zu erreichen, sondern sie soll auch auf geringeren Steigungen beibehalten werden können. Dann ist es möglich, bei verhältnismäßig begrenzten Höchstgeschwindigkeiten noch günstige Durchschnittsgeschwindigkeiten zu erzielen. Vorstehendes gilt hauptsächlich für Mitteleuropa, wo bekanntlich die Höchstgeschwindigkeiten zumeist mit 80 oder 90 Kilometerstunden festgelegt sind. In England, Frankreich und Nordamerika liegen die erlaubten Höchstgeschwindigkeiten bedeutend höher (120 bis 135 Kilometerstunden) oder sind überhaupt nicht begrenzt; dadurch ist es möglich, dass die Locomotiven auf der Horizontalen und in geringen Gefällen ganz ausgenützt werden. Aus diesem Grunde können in den obgenannten Ländern gleich schwere Züge mit schwächeren Locomotiven schneller befördert werden als in allen jenen Ländern, wo die Höchstgeschwindigkeiten tiefer begrenzt erscheinen. Oefters ist schon erörtert worden, die behördlich festgesetzten Grenzen mögen erhöht werden, da sonst den Bahnverwaltungen eine Beschleunigung der Züge zu schwierig, oft unmöglich, gemacht wird. So tritt die „Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ für eine Erhöhung der Höchstgeschwindigkeit um 30% in Preußen ein (Jahrgang XXXIX, Seite 1430). Auf Hauptlinien mit Stahlschienen von 40 bis 45 kg/m mit entsprechendem Befestigungs- und Schwellenmaterialie,

nicht stärkeren Gefällen als 5—7‰ und nicht größeren Krümmungshalbmessern als 800 oder 1000 m kann dies wohl zugestanden werden. Die absolute Sicherheit der Züge wird durch Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit sicherlich nicht leiden, wenn durch Einführung geeigneter Signalvorrichtungen und Geleisanlagen in durchfahrenen und Halte-Stationen die Züge von „Außen“ gesichert werden.

Auf Linien mit schwächerem Oberbau oder starken Steigungen und ungünstigen Richtungsverhältnissen ist eine behördliche Festsetzung der Höchstgeschwindigkeit sicher allseits willkommen, aber dennoch ließen sich auch hier für einzelne Züge mit besonders guten Fahrbetriebsmitteln, Bremsenrichtungen etc. Ausnahmen machen, und es ist nicht nöthig, dass Decennien hindurch mit der gleichen Fahrgeschwindigkeit gefahren wird, obwohl Oberbau, Fahrbetriebsmittel etc. unvergleichbar günstiger sind als ehemals. Auf Gebirgsbahnen ist es nothwendig, die Bergfahrt möglichst rasch zu gestalten, die Thalfahrt ist durch die leicht einzuhaltende Maximalgeschwindigkeit festgelegt. Ein Uebelstand, der bei allen schneller fahrenden Zügen bemerkbar wird, wenn die Höchstgeschwindigkeit verhältnismäßig tief liegt, ist der geringe Unterschied zwischen der regelmäßigen und der kürzesten Fahrzeit. Ja, auf einigen Strecken war man schon gezwungen, beide gleich zu setzen. Das Einbringen von Verspätungen ist daher bei solchen Zügen kaum oder gar nicht möglich, ein Uebelstand, der sich besonders zur Zeit des stärkeren Fremdenverkehrs bemerkbar macht. Die nur wenige Minuten betragenden Verspätungen, auf den einzelnen Stationen gemacht, können nicht gleich getilgt werden und häufen sich allmählig an. Die von Professor A. Birk vorgeschlagene Rechnung der Fahrzeiten nach Viertelminuten wäre sehr günstig („Zeitschrift des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 1898, Nr. 84). Zeiten für Anfahren, Bremsen, verlangsamtes Durchfahren von Bahnhöfen, Weichen u. s. w. ließen sich genauer berücksichtigen. Diese Zeiten müssen gegenwärtig auf ganze Minuten abgerundet werden, wodurch sich ein Verlust für die Reisegeschwindigkeit ergibt. Der Dienst der Locomotivführer würde dadurch allerdings schwieriger, indessen könnte man denselben Tafeln an die Hand geben, welche die ideale Fahrgeschwindigkeit jederzeit in ähnlicher Weise wie der Controlstreifen des Haushälter'schen Geschwindigkeitsmessers angeben und durch einen Vergleich mit letzterem leicht erkennen lassen, ob mit der richtigen Geschwindigkeit gefahren wird.

Der Dienst des Locomotivpersonals soll überall, wo es angeht, erleichtert werden; nur dann ist es möglich, ein eifriges aufmerksames Personal zu erlangen. Mehrfache Besetzung einer Locomotive mit Personal ist jedenfalls vorthellhaft, da hiebei auch die Locomotiven besser ausgenützt werden, was entschieden anzustreben ist; hiedurch wird erstens das Anlagecapital verringert, zweitens werden die aufgebrauchten Maschinen früher durch modernes Material ersetzt, das ja stets ökonomischer, zweckentsprechender und sicherer ist. Aeltere Schnellzuglocomotiven lassen sich nicht immer mit Vortheil anderswo verwenden und bilden nur einen unangenehmen Ballast. Ueber die Leistungen der einzelnen Schnellzuglocomotivarten bei bestimmter Belastung und Steigung sei weiter unten bei Besprechung der einzelnen Arten Näheres gesagt. Erwiesen ist indessen, dass es Bahnen mit tiefer begrenzten Höchstgeschwindigkeiten schwierig gemacht ist, Schnellzüge mit höheren Reisegeschwindigkeiten zu befördern, und dass dazu stärkere Locomotiven nöthig werden

als auf Bahnen, wo die Maximalgeschwindigkeit höher bemessen erscheint.

Die Verminderung der Bremszeit hängt weniger vom Wesen der Locomotive als vielmehr von jenem des verwendeten Bremssystems ab. Aus Gründen der Sicherheit soll die Geschwindigkeit schon vor der Einfahrt in Bahnhöfe ermäßigt werden, ebenso soll die Verzögerung der Fahrt beim Durchfahren von Bahnhöfen, Weichen u. s. w. schon vor der Erreichung derselben stattfinden. In letzterem Falle dürfte es am günstigsten sein, die Geschwindigkeit, die erlaubt werden soll, an Ort und Stelle zu bestimmen, da die Verhältnisse so verschieden sind, dass es nicht vernünftig erscheint, für alle Fälle die gleiche Regel zu gebrauchen. Die in Oesterreich fast ausschließlich verwendete, nicht automatische Vacuumbremse, System Hardy, steht zwar in Bezug auf Bremskraft und daher auch Bremszeit den moderneren Bremssystemen nach, indessen ist sie auf Gefällen sehr brauchbar, da sie sehr gleichmäßig wirkt, und ob ihrer

an die Öffentlichkeit gedrungen, um genaue Resultate bei einer derartigen Berechnung zu erzielen. Andererseits sind die Verhältnisse auf verschiedenen Bahnen von einander so abweichend, dass größere Abweichungen nicht befremden können.

In erster Linie gilt dies von dem Zugwiderstande. Dieser wechselt mit der Bauweise, Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel, der Güte und Unterhaltung des Oberbaues, den Temperatur- und Witterungsverhältnissen innerhalb großer Grenzen. Aeltere Formeln gaben für hohe Geschwindigkeit zu große Werthe, so dass höhere Geschwindigkeiten gar nicht erreichbar schienen. Erst neuerer Zeit ist besonders über die Größe des Luftwiderstandes mehr Klarheit in die Sache gekommen. Ebenso wie der Widerstand der Wagen ist auch jener der Locomotiven sehr verschieden, er wechselt selbst bei gleichen Locomotiven beträchtlich bei verschiedenen Beanspruchungen und Unterhaltung. Weitere Schwierigkeiten erwachsen bei der Theilung des Locomotivwiderstandes in einen „äußeren“ und einen „inneren“. In

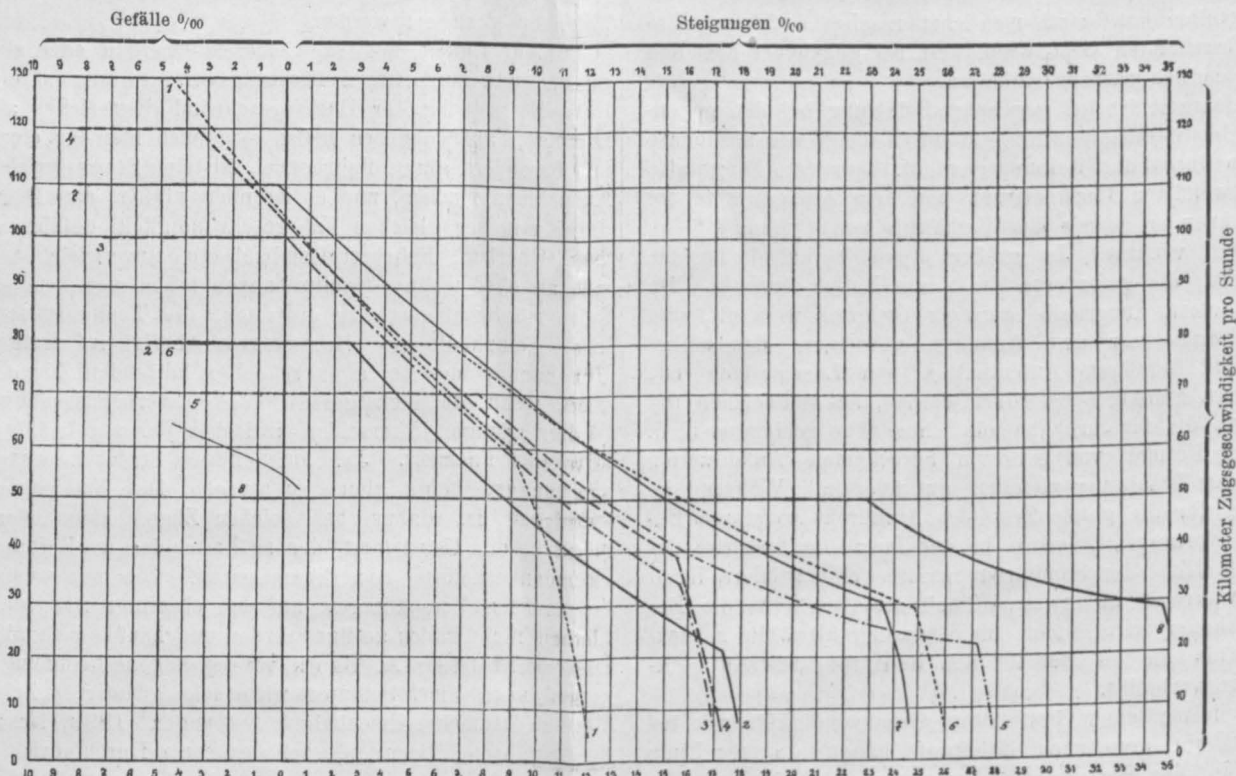


Fig. 1. Leistungen für Züge mit 150 t Wagengewicht.

Es bezeichnet in Fig. 1-3:					
1. Ungekuppelte Locomotive	50 t	Dienstgewicht	5. $\frac{3}{4}$ gek. Locomotive	50 t	Dienstgewicht
2. Leichtere $\frac{3}{4}$ gek. Locomotive	48 t	"	6. $\frac{3}{5}$ gek. Locomotive für Bergstrecken	60 t	"
3. Schwerere $\frac{3}{4}$ gek. Locomotive	56 t	"	7. $\frac{3}{5}$ gek. Locomotive für höhere Geschwindigkeiten	70 t	"
4. $\frac{2}{5}$ gek. Locomotive	70 t	"	8. $\frac{4}{5}$ gek. Locomotive für Gebirgsbahnen	68 t	"
Locomotive 5 hat ein einachsiges führendes Drehgestell, alle übrigen ein doppelachsiges.					

Locomotive 5 hat ein einachsiges führendes Drehgestell, alle übrigen ein doppelachsiges.

Einfachheit ist sie dem Versagen nicht so ausgesetzt, wie die moderneren Bremsen. Dennoch ist anzunehmen, dass die nicht automatische Vacuumbremse bald einer automatischen Vacuumbremse Platz machen muss, wollte man nicht wegen der Uebereinstimmung mit ausländischen Anschlussbahnen sich für eine Luftdruckbremse entscheiden. Um stets eine bedeutende Bremskraft zur Verfügung zu haben, ist es wohl angemessen, alle Achsen des Zuges zu bremsen. Ob man dabei auch die Drehgestellachsen der Locomotive, wie der neuen 3/5 gek. Locomotive der Gotthardbahn und vieler amerikanischen Locomotiven einbeziehen soll, ist noch fraglich. Jedenfalls sollten aber diese Räder keinenfalls zum Stehen gebracht werden dürfen.

Es soll nun auf die verschiedenen Arten von Expresszuglocomotiven eingegangen und deren Leistungen und Verwendbarkeit angeführt werden. Um über die Leistung von Locomotiven einen Vergleich ziehen zu können, muss auf viele Umstände eingegangen werden. Leider sind gegenwärtig noch zu wenige Versuche durchgeführt worden oder zumindestens nicht

den folgenden Berechnungen ist der Widerstand von Locomotiven und Wagen nach Versuchen auf der Französischen Nordbahn angenommen, welche bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 125 Kilometerstunden reichen und mit allgemein gebräuchlichem Material vorgenommen wurden. Die Ergebnisse dieser genauen Versuche stimmen übrigens recht gut mit kleineren Versuchen an heimischem Materiale überein, und es kann daher die Verwendung derselben hier zulässig erscheinen. Die Leistungsfähigkeit des Kessels hängt von vielen Einzelheiten ab. Die Güte der verwendeten Kohle, die Länge der Feuerrohre, das Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche, endlich die Zugwirkung haben ausgedehnten Einfluss auf die Leistungsfähigkeit. Als günstigste Vergleichsziffer wählt man die indicirten Pferdestärken auf den Quadratmeter Heizfläche. Diese nimmt mit der Fahrgeschwindigkeit zu, da in Folge des mit erhöhter Geschwindigkeit ausströmenden Dampfes eine bessere Zugwirkung und damit eine stärkere Verbrennung auf der Flächeneinheit des Rostes erzielt, daher die Dampfentwicklung gesteigert wird. Bei gleichen

Hauptverhältnissen der Kessel stellt sich, wie verschiedene Vergleiche ergaben, der obgenannte Werth für die Zugrundelegung von gleichen Kolbengeschwindigkeiten ziemlich gleich, da von derselben hauptsächlich die Geschwindigkeit des ausströmenden Dampfes abhängt. Die Kolbengeschwindigkeit ergibt sich für verschiedene Schnellzuglocomotivarten bei gleicher Geschwindigkeit etwas verschieden, da für bestimmte Betriebsverhältnisse Cylinderhub und Raddurchmesser abweichend gewählt werden müssen. In der folgenden Betrachtung wurde die Anzahl der Pferdestärken auf den Quadratmeter Heizfläche nach der Formel

$$0.5 \times 2.5 \sqrt{v}$$

berechnet; in derselben bedeutet v die Kolbengeschwindigkeit in Meter pro Stunde. Dies trifft für die gegenwärtig gebräuchlichen Verhältnisse an Schnellzuglocomotivkesseln zu, wo die Rostfläche $\frac{1}{55} - \frac{1}{60}$ der Heizfläche beträgt und die Rohre die etwa 80fache Länge ihres Durchmessers aufweisen. Die Kohle müsste dabei eine etwa 5—6fache Verdampfung aufweisen. Bei Verbundlocomotiven können die Pferdestärken bei günstigen Geschwindigkeiten um 20—25 % gegen die obigen Werthe vergrößert erscheinen. Zur Ermittlung der Betriebszone nach dem gegebenen Reibungsgewichte wurde der äußere Widerstand der Locomotiven gleich jenem der Wagen festgesetzt. Als Reibungscoefficient wurde 150 kg pro Tonne Reibungsgewicht angenommen. Dieses Maß wird besonders beim Anfahren durch Verwendung von Sand häufig überschritten, für mittlere Werthe jedoch mag in der vergleichenden folgenden Darstellung diese Zahl als angemessen erscheinen. Nach vorstehenden Werthen berechnet, sind

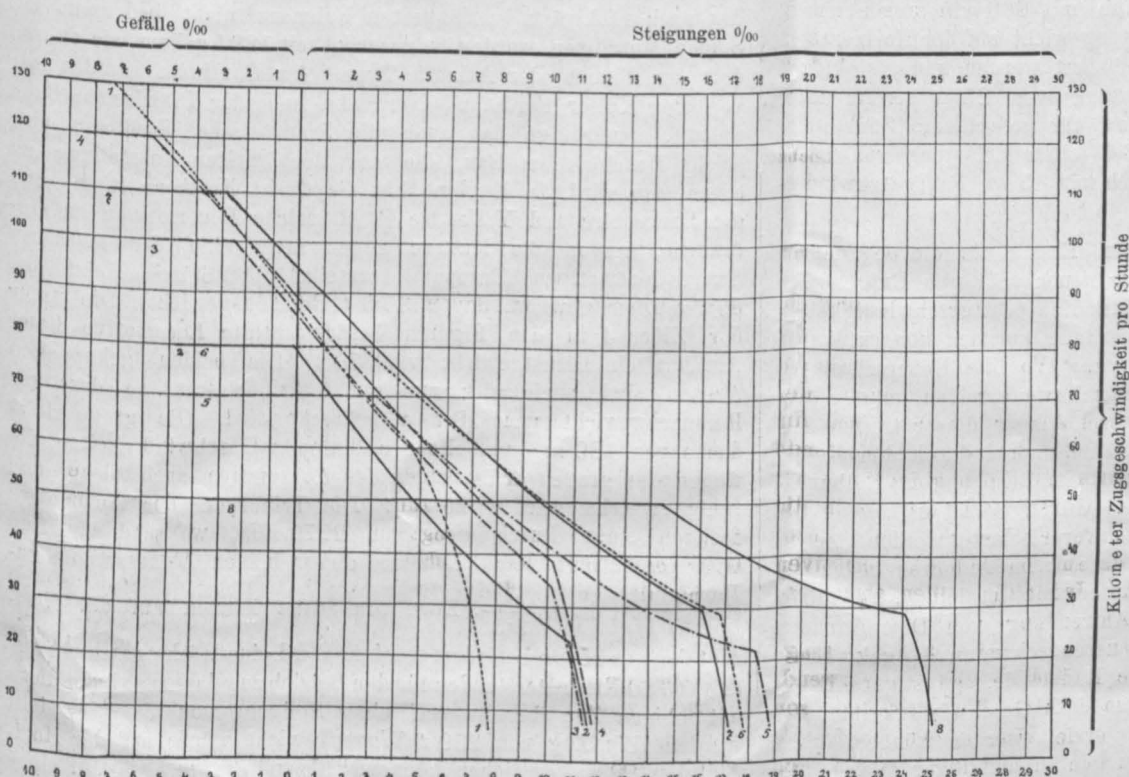


Fig. 3. Leistungen für Züge mit 250 t Wagengewicht.

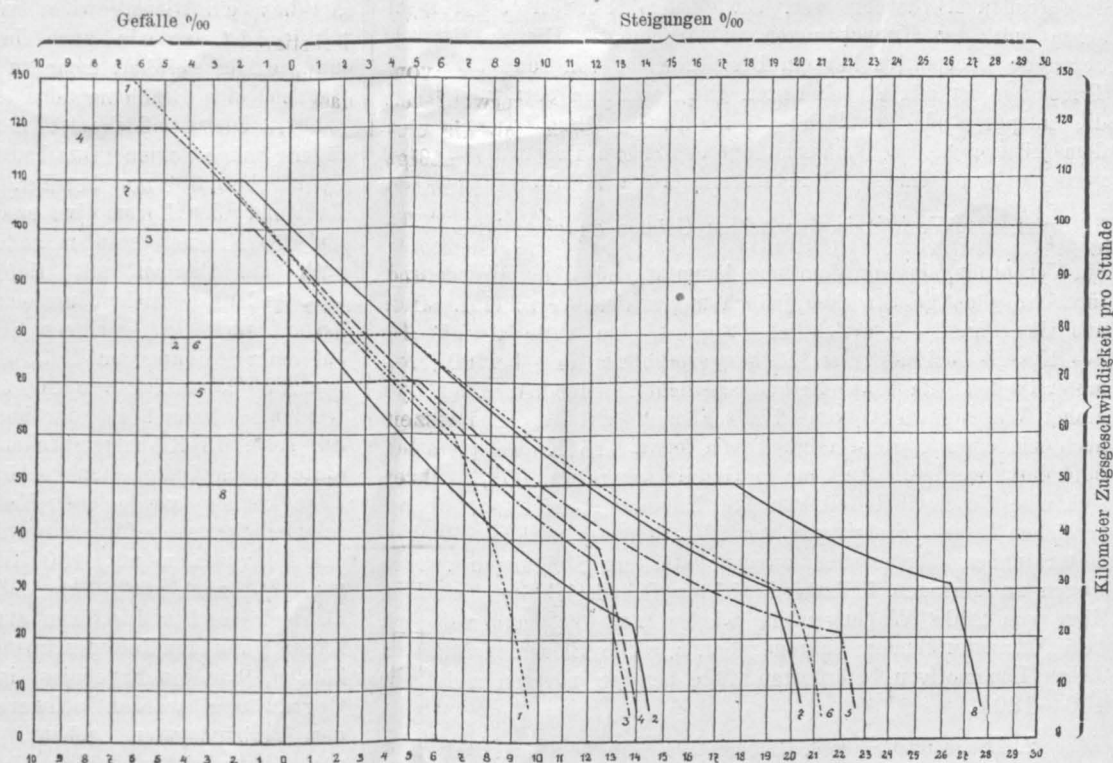


Fig. 2. Leistungen für Züge mit 200 t Wagengewicht.

die Leistungen von acht verschiedenen Schnellzuglocomotivarten für Züge von 150, 200 und 250 t in den Fig. 1—3 graphisch veranschaulicht. Die ältere $\frac{2}{3}$ gek. Locomotive, die ausnahmsweise noch auf weniger wichtigen Linien als Schnellzuglocomotive in Verwendung steht, und die nur mehr in England hie und da gebräuchliche noch ältere $\frac{1}{3}$ gek. Locomotive wurden als weniger bemerkenswerth fortgelassen. Es folge nun der Reihe nach eine kurze Besprechung der in Betracht gezogenen Locomotiven:

1. Die $\frac{1}{4}$ gek. Locomotive stellt die eigentliche Expresslocomotive par excellence vor. Leider ist ihre Anwendung auf dem Continent in Folge ungünstiger Reibungsverhältnisse und geringer zulässiger Triebachslasten ausgeschlossen. In England

wird sie auf günstigen Strecken für mittelschwere Expresszüge auf allen Hauptbahnen mit Erfolg verwendet. Allerdings ist es dort auch möglich, die Triebachse mit 18—20 t zu belasten; wenn dann auch noch gutwirkende Dampfsandstreu-Apparate verwendet werden, ist es möglich, vorübergehend 3000 bis 5500 kg Anzugkraft aufzubringen. Für Strecken, die keine stärkeren Steigungen als 7 bis 10 ‰ aufweisen und keine größeren anhaltenden Steigungen als 5 ‰ besitzen, ist diese Locomotivtype ganz entsprechend. Besonders geeignet ist sie für den Dienst jener Expresszüge, die lange Strecken ohne Aufenthalt zurücklegen. Die größte Geschwindigkeit, die im regelmäßigen Verkehr angewendet wird, ist 130 bis 140 Kilometerstunden. Der Gang dieser Maschinen bei diesen Geschwindigkeiten ist noch ganz sicher, was bei der vortheilhaften Lage der Triebachse,

dem großen Raddurchmesser, sowie dem Fortfall der Kuppelachse mit den Kuppelstangen erklärlich ist. Die in Betracht gezogene Locomotive hat ein Dienstgewicht von rund 50 t. Die Triebachse ist mit 20 t belastet. Die Heizfläche beträgt 150 m², die entsprechende Rostfläche wäre 2·5 m². Diese ist jedoch bei dem günstigen Brennmaterial auf englischen Locomotiven meist geringer bemessen. Der Raddurchmesser ist 2380 mm, der Hub 660 mm. Das Verhältnis der beiden Größen zu einander $\frac{1}{3\cdot6}$ ist

ein Verhältnis, das am Continent kaum irgendwo angewendet ist, für sehr günstige Strecken jedoch angemessen erscheint. Wie aus den Fig. 1—3 ersichtlich, beginnt eine volle Ausnützung des Kessels bei normalem Reibungsverhältnis erst bei 60 Kilometerstunden, da das Reibungsgewicht nieder ist. Züge mit einem Wagengewicht von 150 t können auf der Horizontalen noch mit einer Geschwindigkeit von etwa 115 Kilometerstunden befördert werden. Auf einem Gefälle von etwa 4·7‰ würde sich eine Geschwindigkeit von 130 Kilometerstunden noch sicher erreichen lassen. Steigungen von 9‰ könnten noch mit 60 Kilometerstunden überwunden werden, stärkere Steigungen würden wegen zu geringen Reibungsgewichtes Schwierigkeiten machen. Züge von 200 t Wagengewicht würden auf 0‰ nur mehr mit 105 Kilometerstunden fahren können. Die Belastung der von diesen Locomotiven beförderten Züge beträgt indessen meist nur 150—180 t.

2. Die ältere $\frac{2}{4}$ gek. Locomotive, die heute vielfach noch in Deutschland und Oesterreich verwendet wird, ist sowohl als Schnellzug- als auch Personenzuglocomotive gebaut und hat dementsprechend meistens kleinere Räder und kleinere Cylinder. Die gekuppelten Achsen sind mit 14 t belastet, während das führende Drehgestell meist nur Achsbelastungen von 8—10 t aufweist. Die höchste Geschwindigkeit ist höchstens 80 oder 90 Kilometerstunden, welche jedoch meist wegen des kurzen Radstandes der Locomotive schon einen unruhigen Gang mit sich bringt. Die Heizfläche wechselt zwischen 110 und 130 m². Die Maximalleistung beträgt etwa 650—800 PS. Für leichtere Züge kann diese Maschinenart bis zu Steigungen von 15‰ Verwendung finden. Die in den Fig. 1—3 berücksichtigte Locomotive dieser Art hat ein Dienstgewicht von 46 t. Die Heizfläche beträgt 120 m². Bei einem Hebelverhältnis von $\frac{1}{3\cdot00}$ ist der Trieb- raddurchmesser mit 1800, der Hub mit 600 mm angenommen. Während ein Zug von 200 t Wagengewicht auf der Horizontalen noch mit 86 Kilometerstunden befördert werden kann, sinkt die Geschwindigkeit bei einer Belastung von 250 t bereits unter 80 km, so dass diese Locomotivart für so schwere Züge nicht mehr entsprechend erscheint. Bei einer Belastung von 150 t können Steigungen von 10‰ noch mit 45 km Fahrgeschwindigkeit überwunden werden.

3. Um einen entsprechenden Ersatz für die obgenannte Locomotivart für den Betrieb der neuen schweren Expresszüge zu besitzen und zu ermöglichen, dass die Höchstgeschwindigkeiten auf geringeren Steigungen in Anwendung kommen können, baute man schwere $\frac{2}{4}$ gek. Locomotiven. Wo die Ueberschreitung von 14 oder 14·5 t Achslast nicht zulässig erschien, musste man durch Belastung der Drehgestellachsen bis zu dieser Grenze das Locomotivgewicht zu steigern trachten, um dadurch den Kessel vergrößern zu können, während auf eine Erhöhung des Reibungsgewichtes verzichtet werden muss. Günstiger ist es, wenn die Triebachsen mit 16 t oder noch schwerer belastet werden können, da dadurch die Zugkraft insbesondere beim Anfahren bedeutend vermehrt und eine geringere Anfahrzeit erzielt wird. Wo dies nicht möglich, ist durch Anwendung von Dampfsandern entsprechend auszuweichen. Die neueren schweren $\frac{2}{4}$ gek. Locomotiven haben auch meist größere Radstände, günstigere Drehgestelle und größere Triebräder, so dass Geschwindigkeiten von 100—130 Kilometerstunden gut erzielt werden können, ohne dass irgendwie störende Bewegungen in auffälliger Weise auftreten würden. Die hier in Betracht gezogene Locomotive dieser

Art hat ein Dienstgewicht von 56 t. Die Triebräder sind nur mit je 14 t, so wie auch bei allen folgenden Typen, belastet, um der Allgemeinheit mehr zu entsprechen, da bisher nur wenige Bahnen eine Erhöhung des Achsdruckes über 14 t eingeführt haben. Die Heizfläche ist mit 150 m² angegeben. Die Triebräder haben einen Durchmesser von 2110 mm, während der Cylinderhub 600 mm beträgt. Mit Rücksicht auf den großen Radstand der Locomotive erscheint dabei eine Geschwindigkeit bis 120 Kilometerstunden zulässig, die Locomotive leistet jedoch auch auf Bahnen mit tiefer begrenzter Höchstgeschwindigkeit Außerordentliches, umso mehr als sie diese Höchstgeschwindigkeiten auch auf geringen Steigungen erzielen kann. So kann auf einer Steigung von 1‰ ein Zug von 250 t, auf einer solchen von 2·5‰ ein Zug von 200 t mit 80 Kilometerstunden befördert werden, während in der horizontalen Strecke obige Züge mit 86, resp. 93 Kilometerstunden befördert werden können — falls diese Geschwindigkeiten behördlich genehmigt sind. Leichtere Züge können von solchen Maschinen mit ganz bedeutenden Geschwindigkeiten befördert werden, so würde ein 150 t-Zug auf der Horizontalen mit 100 Kilometerstunden, auf einer Steigung von 4‰ noch mit 80 km gefahren werden können. Man würde also mit solchen Maschinen auf günstigen Strecken mit leichteren Zügen ganz gut Reisegeschwindigkeiten von 85—90 km erzielen können, wie die Ergebnisse in England und Amerika beweisen. Gegenwärtig werden schwere $\frac{2}{4}$ gek. Locomotiven meist nach dem Verbundsystem gebaut, so dass obige Leistungen sogar noch überschritten werden können. Da bei den großen Kesseln dieser Locomotiven die Kesselkraft während des Anfahrens auf kurze Zeit mehr als normal beansprucht werden kann, ist ein rasches Anfahren möglich. 250 t-Züge können mit obgenannter Locomotive noch auf 10‰ mit 35 Kilometerstunde, 200 t-Züge auf 12‰ mit ebensolcher Geschwindigkeit befördert werden, stärkere Steigungen würden, falls sie auf längeren Strecken vorkommen würden, schwierig zu überwinden sein.

4. Theilweise um das Locomotivgewicht trotz verhältnismäßig geringer Achsbelastungen erhöhen zu können, theilweise um für eine breite Feuerbüchse Raum zu gewinnen, hat man bei einzelnen zweifach gekuppelten Locomotiven mit führendem Drehgestell eine weitere Laufachse hinter den Triebachsen eingestellt, auf welche Weise $\frac{2}{5}$ gek. Locomotiven entstehen. Diese Achse wird mit 10—12 t belastet. Das Gewichtszuschluss kommt fast ganz dem Kessel zu Gute, da das Gewicht der Achse und des nach rückwärts verlängerten Rahmens nicht bedeutend ist. Solche Maschinen werden in Amerika seit 1894 gebaut, sie führen dort den Namen der Atlantic-Type. Am Continent werden sie von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der Pfälzischen Bahn gebaut, neuerdings hat auch die Französische Nordbahn eine solche Maschine im Bau, die auf der Pariser Ausstellung zu sehen sein wird. In England hat die Great Northern R. R. und die Lancashire and Yorkshire R. R. solche Locomotiven im Gebrauche, wovon die letztere gegenwärtig eine der stärksten Expresslocomotiven Europas vorstellt (190·6 m² Heizfläche, 59·7 t Dienstgewicht, davon 35·6 t Reibungsgewicht). Die unter der Ziffer 4 in den Figuren berücksichtigte Locomotive dieser Art hat ein Dienstgewicht von 70 t. Die beiden gekuppelten Achsen sind auch hier nur mit 14 t belastet, so dass ein Reibungsgewicht von 28 t aufgebracht wird. Die große Heizfläche von 180 m² ermöglicht bedeutende Geschwindigkeiten, die wegen des großen Achsstandes der Locomotive auch sicher und ruhig erreicht werden können. Die Triebräder der Locomotive besitzen einen Durchmesser von 2270 mm, während der Hub 650 mm beträgt. Das Verhältnis dieser beiden Abmessungen zu einander ist daher $\frac{1}{3\cdot5}$. Züge von 200 t können auf der Hori-

zontalen mit 95 km befördert werden. Wird eine Höchstgeschwindigkeit von 80 Kilometerstunden für den Betrieb zugelassen, so kann diese mit obigen Zug bereits auf einer Steigung von 3‰ erreicht werden. Ein Zug von 250 t Wagengewicht würde auf der Horizontalen 88 km erreichen können, während 80 km noch auf einer Steigung von 2·6‰ möglich wären. Wird eine Kolbengeschwin-

digkeit von 6.5 m per Secunde noch als zulässig erachtet, so kann die Geschwindigkeit von 125 km erreicht werden, welche mit dem 200 t-Zug auf einem Gefälle von 6.00/100, mit dem 250 t-Zug auf einem solchen von 6.50/100 möglich ist. Steigungen bis 10/100 können, wenn sie nicht zu lang sind, mit obigen Zügen genommen werden, doch fällt hierbei die Geschwindigkeit auf etwa 40 Kilometerstunden. Wo die Zugkraft einer zweifach gekuppelten Locomotive ausreichend ist, verdient die 2/5 gek. Locomotive jedenfalls den Vorzug vor 3/5 gek. Locomotiven, die neuerdings in Amerika und England auch auf ebenen Strecken zur Beförderung von Expresszügen in Verwendung kommen, da letztere Locomotiven bei höheren Fahrgeschwindigkeiten bedeutende Reibungsverluste aufweisen und das große Reibungsgewicht eigentlich nur beim Anfahren ausgenützt wird.

5. Wie wir gesehen haben, sind vorstehende zweifach gekuppelte Locomotiven nicht fähig, schwerere Züge auf Steigungen von mehr als 10/100 mit entsprechender Geschwindigkeit zu befördern. Man wendete daher schon früher auf Gebirgsbahnen dreifach gekuppelte Locomotiven an, die in der Regel den Güterlocomotiven für ebene Strecken entsprachen. Später sah man die Vortheile einer führenden Laufachse ein, und es entstand die nach dem amerikanischen Vorbild benannte „Mogul-Type“. Die Beifügung einer beweglichen, einstellbaren Laufachse ermöglicht nicht nur die Anwendung einer höheren Fahrgeschwindigkeit, sondern auch eine entsprechende Vergrößerung des Kessels. Diese 3/4 gek. Locomotivart fand in der Schweiz starke Verbreitung; mit Ausnahme der Gotthardbahn (die eine 3/5 gek. Locomotive für den Schnellzugdienst verwendet) stehen auf allen schweizerischen Bahnen solche Locomotiven in Verwendung. 3/4 gek. Bergschnellzuglocomotiven werden ferner noch in Belgien, Russland und Spanien angewendet. Wo keine besondere Geschwindigkeit bei größeren Zuglasten gefordert wird, entspricht diese Locomotivart noch bis zu Steigungen von 25/100. Die als Beispiel gewählte Locomotive hat ein Dienstgewicht von 50 t. Das Reibungsgewicht ist mit 42 t festgelegt. Die Heizfläche von 150 m² liefert genug Dampf, um bei einer Geschwindigkeit von 70 Kilometerstunden etwa 880 PS zu liefern. Der Triebdiameter beträgt 1500, der Hub 620 mm, entsprechend einem Hebelverhältnis von $\frac{1}{2.4}$. Ein Zug von 150 t wird auf einer Steigung

von 20/100 noch mit 30, auf einer solchen von 25/100 und mehr mit 25 Kilometerstunden befördert. Günstigere Geschwindigkeiten werden mit Zügen von 100—120 t erzielt, und sind dies in der Regel die Belastungen, die auf obigen Steigungen in Anwendung kommen. Züge von 120 t werden auf 20/100 mit 38, auf 25/100 mit 28 Kilometerstunden befördert. Die Maximalgeschwindigkeit dieser Locomotiven ist wegen der kleinen Räder meist mit 70 bis 75 Kilometerstunden begrenzt. Wegen der günstigen Leistungen bei geringen Geschwindigkeiten können diese Locomotiven auch mit Vortheil als Güterzuglocomotiven verwendet werden.

6. Wenn schwere Züge mit möglichst hoher Geschwindigkeit auf stärkeren, anhaltenden Steigungen befördert werden müssen, so genügt die vorgenannte 3/4 gek. Type nicht mehr, und es tritt an ihre Stelle die eigentliche Bergschnellzuglocomotive mit einem führenden doppelachsigen Drehgestelle und drei gekuppelten Achsen. Der Kessel kann dann sehr groß ausgeführt werden, und es ist möglich, bedeutend höhere Geschwindigkeiten bei der Bergfahrt zu erzielen. Das Reibungsgewicht ist bei einer Achsbelastung von 14 t für 3 Achsen 42 t. Indessen ist man mit der Achsbelastung bei diesen Gebirgslocomotiven schon weiter gegangen und hat 15 und 16 t in einzelnen Fällen zugelassen, da bei einem Reibungsgewicht von 42 t die Zugkraft, welche die Räder übertragen, in gewissen Fällen nicht mehr ausreicht, während der Kessel noch dieselbe gut aufbringen kann. Wo eine Erhöhung des Achsdruckes nicht ausreicht, wird mitunter durch Anwendung von Dampfsandern an mehreren Triebachsen es ermöglicht, die Zugkraft wenigstens zeitweise zu erhöhen. 3/5 gek. Locomotiven kann man in zwei Gruppen theilen, von welchen die erstere als eigentliche Berglocomotive anzusehen ist und nur für ausgesprochene Bergstrecken

Verwendung findet, die damit erreichbare Höchstgeschwindigkeit ist nicht bedeutend und beträgt 70—80 Kilometerstunden. Die zweite Gruppe von 3/5 gek. Locomotiven ist bestimmt, schwere Züge auch in der Ebene mit hohen Geschwindigkeiten zu befördern, gleichwie auch Bergstrecken ohne Maschinenwechsel mit höheren Geschwindigkeiten zu überwinden, sonach gewissermaßen Thal- und Berglocomotive in sich zu vereinigen. Die erste Gruppe ist durch die in den Figuren mit 6 bezeichnete Locomotive vertreten. Dieselbe hat ein Dienstgewicht von 60 t. Das Reibungsgewicht beträgt 42 t. Die Heizfläche ist mit 180 m² bemessen. Bei einem

Hebelverhältnis von $\frac{1}{2.4}$ beträgt der Cylinderhub 660 mm, der Raddurchmesser 1580 mm. Entsprechend diesen Verhältnissen ist bei 5 m Kolbengeschwindigkeit noch eine Fahrgeschwindigkeit von 80 Kilometerstunden zulässig, die bei einer Zuglast von 150 t sogar noch auf einer Steigung von 6.50/100 beibehalten werden kann. Für eine Last von 200 t vermindert sich dieses Maß auf etwa 4/100. Züge von 150 t werden auf 25/100 noch mit 30 km befördert, auf 20/100 mit 40 Kilometerstunden. Schwerere Züge, wie es die durchgehenden Expresszüge sind, können mit solchen Locomotiven auf Steigungen von 20—25/100 mit entsprechenden Geschwindigkeiten nur noch schwierig befördert werden, dagegen sind die Leistungen auf Steigungen von circa 15/100 noch sehr günstig; so wird auf dieser Steigung noch ein 200 t Zug mit 48, ein 250 t Zug noch mit 35 Kilometerstunde befördert. Es eignet sich daher diese Locomotivart für Steigungen von 25/100, wenn Züge von 150 t oder weniger Wagengewicht befördert werden müssen. Wenn es möglich ist, das Reibungsgewicht durch Vermehrung des Achsdruckes zu vergrößern, können etwas größere Zuglasten erzielt werden. Um daher besonders schwere Expresszüge ungetheilt über Bergstrecken von 25/100 und mehr zu befördern, hat man in einzelnen Fällen bereits 4/5 oder 4/4 gek. Locomotiven anwenden müssen. Die 3/5 gek. Locomotive wurde zuerst in Amerika für den Schnellzugdienst verwendet. In Europa war die Gotthardbahn die erste, welche eine 3/5 gek. Schnellzuglocomotive für ihre Bergstrecken anwendete. Es folgten dann viele deutsche und französische Bahnen. Die meisten dieser Locomotiven sind nach dem Viercylinderverbundsystem von De Glehn gebaut. In Oesterreich hat die Südbahn sowie die Nordwestbahn 3/5 gek. Locomotiven eingeführt, die auf Steigungen von 15—20/100 den Schnellzugdienst allein besorgen. Die österreichischen Staatsbahnen haben eine überaus starke 3/5 gek. Locomotive seit 1898 im Betriebe, welche jedoch wegen der Fähigkeit, hohe Geschwindigkeiten zu erlangen, eigentlich zur zweiten Gruppe der 3/5 gek. Locomotiven zu rechnen ist. Indessen hat sie auch Steigungen von 22/100 auf längeren Strecken zu überwinden.

7. Wie schon früher bemerkt, sollen die Leistungen der 3/5 gek. Locomotiven, welche für besonders hohe Geschwindigkeit bestimmt sind und auch auf Strecken mit günstigen Profilen verwendet werden, getrennt behandelt sein. Die Verwendung von 3/5 gek. Locomotiven für Expresszüge auf ebenen Strecken geht von Nordamerika aus. Bei der Beförderung von schweren Expresszügen auf langen Strecken mit mehr gebrochenen Profilen, stark wechselnden Witterungsverhältnissen und häufigen Aufenthalten werden an die Leistungsfähigkeit der Locomotiven besondere Anforderungen in Bezug auf Kesselkraft und Zugkraft gestellt, so dass diese von 3/5 gek. Locomotiven leichter geboten werden als von 2/4 gek. Locomotiven. Erstere Locomotiven können leichter anfahren, sie vermögen auch kürzere locale Steigungen mit größerer Geschwindigkeit zu nehmen, und ihre große Reserve an Reibungsgewicht gestattet auch bei Glatteis, Sturm und Schnee mehr Gewähr gegen Verspätungen. Die Triebräder dieser 3/5 gek. Expresslocomotiven sind selten größer als 1800 bis 1900 mm, meist weil es der Radstand nicht zulässt, sie größer auszuführen. Es gibt natürlich auch Locomotiven dieser Art, welche theilweise als Gebirgsschnellzuglocomotiven verwendet werden, wie sich überhaupt keine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Locomotivarten herstellen lässt. Die größten Geschwindigkeiten liegen tiefer als jene der ein- und zweifach gekuppelten Loco-

motiven, da naturgemäß bei kleineren Raddurchmessern keine so hohen Geschwindigkeiten zulässig erscheinen. Dagegen hat die Locomotive die Fähigkeit, auf geringeren Steigungen noch so bedeutende Geschwindigkeiten zu erreichen, dass bei Bahnen mit tiefer begrenzten Höchstgeschwindigkeiten ihre Anwendung ganz besonders vorthellhaft erscheint, um die Höchstgeschwindigkeit möglichst auszunützen. So hat die Locomotive 7, welche in den Fig. vertreten ist, die Fähigkeit, auf einer Steigung von $2\frac{30}{100}$ noch 90 km, auf einer von $4\frac{70}{100}$ noch 80 km mit einem 200 t-Zug einzuhalten, während ein 250 t-Zug diese beiden Geschwindigkeiten noch auf Steigungen von $1\frac{0}{100}$ und $3\frac{0}{100}$ beibehalten könnte. Es vermöchte also eine solche Locomotive auf Strecken mit $3\frac{0}{100}$, wenn die größte zulässige Geschwindigkeit 80 km betrüge, 250 t mit dieser Maximalgeschwindigkeit zu befördern, während erst auf einer Steigung von $5\frac{0}{100}$ die Geschwindigkeit auf etwa 70 km fallen würde. Nur einzelne oder gar keine Aufenthalte vorausgesetzt, könnte man sonach auf Strecken mit größten Steigungen gleich den oberen Züge mit 70 bis 75 km Reisegeschwindigkeit befördern, wenngleich die größte zulässige Geschwindigkeit nur 80 km per Stunde betrüge.

Auf Strecken mit günstigerer Höchstgeschwindigkeit könnte die genannte Locomotive noch bis 110 Kilometerstunden ausgenützt werden, was bei dem Raddurchmesser von 1900 zu dem Hub von 640 mm einer Kolbengeschwindigkeit von 6.5 m entspricht. Die Heizfläche wurde bei dieser Locomotive mit 210 m² festgesetzt, während das Dienstgewicht 70 t beträgt, wovon 42 t auf Reibungsgewicht entfallen. Aus Fig. 1 ist zu entnehmen, dass diese Locomotive auf der Horizontalen mit den noch immerhin bedeutenden Zuggewicht von 150 t ca. 108 km per Stunde erreichen kann, die höchste Leistung auf der Horizontalen unter allen angeführten Locomotiven. Die meisten Beispiele solcher Locomotiven bietet Nordamerika, wo diese Locomotivart auch großen Antheil an den zeitweise stattfindenden Record-Schnellfahrten nimmt. In Europa ist diese Type noch wenig vertreten. Das schönste Beispiel bildet eine neue Locomotive der North-Eastern Railway in England mit Triebädern von 1861 mm Durchmesser, welche für die Strecke York—Edinburgh mit kürzeren stärksten Steigungen von $10\frac{40}{100}$ bestimmt ist. Ferners sind zu dieser Type die neuen Locomotiven der österreichischen Staatsbahnen zu zählen, welche den Betrieb der Schnellzüge auf den Linien der alten Kronprinz Rudolfbahn besorgen. Die Locomotiven sind zwar gegenwärtig nur mit einer Höchstgeschwindigkeit von 90 Kilometerstunden bedacht, welche aber auf geeignetem Oberbau und mit geeigneten Zügen leicht um 20% erhöht werden könnte, da die Triebäder einen Durchmesser von 1820 mm besitzen und ein Radstand von 8460 mm die beste Gewähr gibt, bei hohen Geschwindigkeiten einen sicheren, ruhigen Gang zu erzielen. Weitere $\frac{3}{5}$ gek. Locomotiven für besonders hohe Geschwindigkeiten besitzt noch die Französische Ostbahn und einige russische Bahnen, wo wegen der geringen zulässigen Achsdrücke die zweifach gekuppelte Locomotive noch enger begrenzt erscheint. Diese Locomotivart hat auf den weniger günstigen Hauptlinien Mitteleuropas noch eine starke Verbreitung zu gewärtigen.

8. Wie wir unter 6 gesehen haben, reicht die $\frac{3}{5}$ gek. Schnellzuglocomotive für Bergstrecken mit Steigungen von $25\frac{0}{100}$ und mehr nicht mehr aus, wenn Züge 150 t oder mehr wiegen. Da nun moderne Expresszüge bedeutend schwerer sind und der Vorspanndienst ebenso wie ein Theilen der Züge umständlich ist, hat man in einzelnen Fällen bereits zu $\frac{4}{4}$ und $\frac{4}{5}$ gek. Locomotiven greifen müssen. Die unter 8 berücksichtigte Locomotive ist $\frac{4}{5}$ gek. Sie hat ein Dienstgewicht von 68 t, ein Reibungsgewicht von 56 t. Die Heizfläche beträgt 240 m². Der Raddurchmesser kann wegen des zulässigen festen Radstandes nur mit 1300 mm bemessen sein, während der Hub 640 mm beträgt. Auf $25\frac{0}{100}$ kann diese Locomotive noch einen 150 t-Zug mit 43 Kilometerstunden befördern, während 33 Kilometerstunden noch für einen 200 t-Zug zulässig erscheinen. 150 t-Züge können sogar noch auf $30\frac{0}{100}$ mit 34 Kilometerstunden befördert werden. Naturgemäß sind aber bei dieser Locomotivart die Höchst-

geschwindigkeiten auf 50, seltener 60 km begrenzt, da wegen der kleinen Räder und des großen Hebelverhältnisses bei vierfacher Kuppelung weder eine allzugroße Umdrehungszahl noch Kolbengeschwindigkeit erlaubt werden kann. Indessen ist dies weniger von Belang, da diese Locomotivart nur für Gebirgsbahnen bestimmt ist, wo hohe Geschwindigkeiten auch aus anderen Gründen nicht erreicht werden können. Auch diese Locomotivart wurde in Amerika zuerst für Schnellzüge angewendet; sie ist dort unter dem Namen „Consolidation“ die $\frac{4}{5}$ gek. Güterlocomotive für bergige Strecken. Bei der steten Zunahme des Gewichtes von Expresszügen wurde nun auch sie zur Expresslocomotive. In Europa wurden bisher nur auf den österreichischen Alpenbahnen, wie Brenner, Arlberg, Pusterthal und Semmering, eigene $\frac{4}{5}$ gek. Schnellzuglocomotiven verwendet, während auf den übrigen Bergbahnen, wo $\frac{3}{4}$ und $\frac{3}{5}$ gek. Locomotiven nicht mehr ausreichen, meist nur $\frac{4}{4}$ gek. gewöhnliche Güterlocomotiven Verwendung finden, oder es wird vom Vorspanndienst ausgiebig Anwendung gemacht.

Dies wären die gebräuchlichsten Locomotivarten, welche gegenwärtig als Schnellzuglocomotiven in Verwendung stehen. Es ist leicht zu erkennen, dass jede Locomotivart nur ein bestimmtes Gebiet aufweist, innerhalb welchem sie günstig ausgenützt werden kann, und dieses Gebiet ist nur bei geeigneter Belastung derartig, dass es für eine gegebene Bahnstrecke entspricht. Die in den Fig. 1—3 gezeichneten längeren Curvenäste stellen die Leistungen der einzelnen Locomotivarten bei gegebener Geschwindigkeit und Zugbelastung (ausschließlich Locomotiv- und Tendergewicht) dar. Nach unten ist diese Curve durch eine steiler verlaufende Curve abgeschlossen, welche jenes Gebiet vorstellt, wo die Kesselleistung größere Zugkräfte ergibt, als das Reibungsgewicht zu übertragen vermag. Bei den Schnellzuglocomotiven für hohe Geschwindigkeiten auf ebenen Strecken ist dieses Gebiet nur für das Anfahren von Bedeutung. Durch Anwendung von Sand kann diese Curve bedeutend nach rechts verlegt werden. Für Berglocomotiven ist dieses Gebiet wichtiger, da oft schon im Betriebe geforderte Beanspruchungen in dasselbe fallen und die Kesselkraft nicht ausgenützt werden kann. Um diesem Umstand vorzubeugen, bekommen solche Locomotiven meist kleinere Rostflächen, als die große Heizfläche fordern würde, wodurch bei geringeren Geschwindigkeiten die Leistungscurve des Kessels nicht so sehr jene des Reibungsgewichtes überträgt. Eine Folge davon ist übrigens auch größere Oekonomie im Heizmateriale. Da Berglocomotiven, insbesondere beim Anfahren auf der Steigung, schlechten Reibungsverhältnissen u. s. w., einer bedeutenden Reserve an Reibungsgewicht bedürften, die nicht immer geboten werden kann, sind Dampfsandstreuapparate an mehreren Triebachsen dringend geboten. Nach oben hin werden die Leistungscurven durch horizontale Gerade abgeschlossen. Dieselben sind nach der größten Kolbengeschwindigkeit berechnet, welche, je nach der Locomotivart, zwischen 5 und 6.5 m per Secunde liegen. Diese Maximalgeschwindigkeiten, welche aus der Locomotive selbst entspringen, sind übrigens noch anderen Verhältnissen, wie Anordnung von inneren oder äußeren Cylindern, Größe der Gegengewichte, Radstand u. s. w., unterworfen, auf welche hier nicht eingegangen werden kann. Im Allgemeinen wurden obige Zahlen den jetzt gebräuchlichen Locomotiven entnommen. Nun gestattet aber die Anwendung einer Maximalgeschwindigkeit von 80 oder 90 Kilometerstunden in den seltensten Fällen ein volles Ausnützen der Locomotive auf der Horizontalen oder auf mäßigen Steigungen, viel weniger erst auf Gefällen, wo die Höchstgeschwindigkeiten noch tiefer begrenzt erscheinen. Denke man sich die Leistungen in den Fig. 1 und 2 mit einer Horizontalen in der Höhe von 80 oder 90 km Geschwindigkeit abgeschnitten, so fallen gerade die besten Leistungen einiger Locomotiven weg, welche noch durchaus sicher und ökonomisch von den Locomotiven erreicht werden können. Es sind also nicht die Locomotiven die Ursache, warum hohe Geschwindigkeiten nicht gefahren werden, sondern lediglich der Oberbau, der die Festsetzung einer höheren Geschwindigkeit hindert, vorausgesetzt, es handelt sich um ebenere Strecken ohne

unverhältnismäßig kleine Krümmungshalbmesser. Wie sehr sich die Geschwindigkeit auf kleineren Steigungen, auf der Horizontalen und auf Gefällen verbessert, wenn mit der Geschwindigkeitsgrenze nach oben gegangen wird, geht aus folgenden Zahlen hervor, welche der Fig. 2 entnommen sind und für die $\frac{2}{5}$ gek. Schnellzuglocomotive und für einen 200 t-Zug gelten.

Geschwindigkeit in Kilometerstunden	Steigung			Gefälle	
	5 ⁰ / ₀₀	2 ⁰ / ₀₀	0	2 ⁰ / ₀₀	5 ⁰ / ₀₀ *)
bei zulässiger Höchstgeschwindigkeit von 80 Kilometerstunden . . .	70	80	80	80	80
bei zulässiger Höchstgeschwindigkeit von 90 Kilometerstunden . . .	70	85	90	90	90
bei zulässiger Höchstgeschwindigkeit von 120 Kilometerstunden . . .	70	85	96	107	120

Rückt also die Höchstgeschwindigkeit von 80 auf 120 km per Stunde, so ist bei gleicher Zugbelastung und gleicher Locomotive mindestens eine Beschleunigung von 20% der mittleren Fahrgeschwindigkeit möglich (entsprechend der Geschwindigkeit auf der Horizontalen). Außerdem erwächst der Vortheil, dass Forcirungen, die innerhalb gewisser Grenzen immer möglich sind, bei 120 km Höchstgeschwindigkeit auf allen Steigungen und Gefällen mit Ausnahme der letzteren, die sich 5⁰/₀₀ nähern, zulässig sind, so dass Verspätungen leichter eingebracht werden können. Bei 80 km Höchstgeschwindigkeit ist nur eine Forcierung auf den Steigungen von 2—5⁰/₀₀ zulässig, eben dort, wo sie am schwersten erzielt wird. Will man also die Möglichkeit, Verspätungen einzubringen, nicht aufgeben, so muss von vorneherein eine niedrigere Geschwindigkeit für die Berechnung der Fahrpläne angenommen werden, die zur Folge hat, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei der noch weiters hinzukommenden Abrundung in ganzen Minuten nach oben im normalen Fahrplan gar nie ausgenützt wird. Es ist sonach erklärlich, dass man in England und Nordamerika, neuerdings auch in Frankreich, so bedeutende Fahrgeschwindigkeiten mit Schnellzügen zu erreichen vermochte, ohne dass die verwendeten Locomotiven übertrieben kräftig sind, während in Oesterreich und Deutschland mit fast ebenso kräftigen Locomotiven auf günstigen Strecken Leistungen von 75 bis 80 km per Stunde als Reisegeschwindigkeit äußerst schwierig zu erreichen sind, meistens aber tief unter diesen Ziffern bleibt. Die geeignetsten Strecken für Schnellzüge sind solche, wo keine stärkeren Steigungen als 5⁰/₀₀ auf größeren Längen vorkommen. Bei mittlerer Belastung leisten die modernen Schnellzuglocomotiven (eine schwere $\frac{2}{4}$ oder $\frac{2}{5}$ gek. Locomotive) Ausgezeichnetes, indem, wie beigegebene Fig. zeigen, hiebei Geschwindigkeiten von 80 bis 100 km per Stunde noch zulässig sind, durch das Herabdrücken der Geschwindigkeitsgrenze wird aber eben die Ausnützung solch günstiger Strecken vereitelt, und was auf der Horizontalen und Gefällen leicht erreicht werden könnte, muss auf Steigungen umso schwerer erkaufte werden. Es ist aber einzige Möglichkeit, um bei tiefer begrenzten Höchstgeschwindigkeiten höhere Fahrgeschwindigkeiten zu erzielen. Auf diese Weise sind solche Bahnen gezwungen, vor allem anderen Locomotiven zu bauen, die auf Steigungen bedeutende Leistungen erzielen, während die Fähigkeit, höhere Geschwindigkeiten zu erzielen, mehr in den Hintergrund tritt. 80 oder 90 km Fahrgeschwindigkeit lässt sich ja auch noch von Locomotiven mit vergleichsweise geringen Raddurchmessern erreichen (Gotthardbahn 1600 mm Raddurchmesser, 90 km Höchstgeschwindigkeit). Es ist daher nicht zu verwundern, dass die $\frac{3}{5}$ gek. Locomotive, die eigentlich eine Berglocomotive genannt werden kann, allmählig auch zum Betrieb von Schnellzügen auf verhältnismäßig günstigen Bahnstrecken herbeigezogen wird, wie unter Punkt 7 bei Beschreibung dieser Locomotivart schon gesagt wurde. Da jedoch solche Locomotiven sehr schwer sind, einen verhältnismäßig hohen Eigenwiderstand haben und das Befahren von Steigungen

mit höheren Geschwindigkeiten einen bedeutenden Kohlenverbrauch ergibt, ist ihre Verwendung nicht gerade besonders ökonomisch. Es erscheint also eine Erhöhung der Geschwindigkeitsgrenze in dieser Hinsicht sogar ökonomisch, denn die zweifach gekuppelte Locomotive ist leichter, hat weniger Eigenwiderstand, nützt sich nicht so rasch ab, und es kann auf den stärkeren Steigungen eine angemessene, ökonomische Geschwindigkeit zugelassen werden. Letzteres ist auch in England gebräuchlich, dort werden Steigungen, die allerdings weder stark noch anhaltend sind, mit überraschend geringen Geschwindigkeiten befahren. Ganz besonders gilt dies für Züge, welche mit ungekuppelten Locomotiven befördert werden. Da jedoch die Horizontalen und Gefälle mit sehr großen Geschwindigkeiten befahren werden, fallen die Verluste an Zeit auf den Steigungen weniger ins Gewicht. Dies ist auch ein Hauptgrund, warum die ungekuppelte Locomotive in England heute noch in allen Ehren steht und ebenso schwere Züge schneller befördert als in Mitteleuropa zweifach gekuppelte Locomotiven von bedeutend größerer Leistungsfähigkeit. Je günstiger die Bahn ist, das heißt je geringere Gefälle vorkommen, um so empfindlicher wird eine tiefliegende Geschwindigkeitsgrenze empfunden. Aber auch Bahnen im Hügelland und selbst Gebirgsbahnen werden davon um so stärker betroffen, je günstigere Curvenhalbmesser sie besitzen.

Zum Schlusse mögen noch in Kürze alle jene Umstände zusammengefasst sein, welche es ermöglichen, bei tief begrenzten Höchstgeschwindigkeiten thunlichst hohe Durchschnittsgeschwindigkeiten zu erreichen. Besonders vorthellhaft wird es sein, wenn lange Strecken ohne Aufenthalt durchfahren werden können, eine Hauptbedingung für jeden zweckmäßigen Schnellzugbetrieb. Die erlaubte Höchstgeschwindigkeit soll im Fahrplan möglichst ausgenützt werden, was am besten nach der schon früher besprochenen Rechnungsweise mit Viertelminuten oder einem noch kleineren Bruchtheil von Minuten stattfinden kann. Die größte Aufmerksamkeit ist einer richtigen Wahl der Locomotivart zu schenken. Wie wir gesehen, soll die Locomotive nicht nur ermöglichen, auf der horizontalen und fallenden Bahnstrecke die höchste Geschwindigkeit zu erreichen, sondern auch befähigt sein, auf Steigungen möglichst dieser Grenze sich zu nähern. Dies kann nur stattfinden, wenn sehr starke Locomotiven in Anwendung kommen, die ihre größten Leistungen auf der Steigung entwickeln, während die Fähigkeit an und für sich, hohe Geschwindigkeiten zu entwickeln, weniger von Belang ist, da solche ohnehin nicht zulässig sind. Da leider häufige Aufenthalte bei den Verkehrsverhältnissen Mitteleuropas unvermeidlich sind, ist größerer Werth auf rasches Anfahren zu legen. Es sind demnach große Kessel und erhöhtes Reibungsgewicht nothwendig, das bei niederen Achslasten oft mit zweifacher Kuppelung nicht mehr entspricht. Wie man erkennen wird, weicht eine Locomotive, die vorstehenden Forderungen entspricht, von der Schnellzuglocomotive für ebenere Strecken ab. Es entsteht eine Locomotive mit großer Reibung und Dienstgewicht, großen Cylinder- und Hebelverhältnissen bei geringem Tribraddurchmesser, kurz, eine Locomotive, welche mehr einer Berglocomotive entspricht als einer Schnellzuglocomotive. Es ist nothwendig, dass die verwendeten Locomotivtypen den zugewiesenen Bahnstrecken möglichst angepasst sind. Sie sollen thatsächlich mit der zugewiesenen Zugbelastung ihre Dienststrecken mit der kürzesten Fahrzeit durchheilen. Sind längere Steigungen oder ganze Gebirgsstrecken vorhanden, so ist zu erwägen, ob die Aufenthalte für einen beiderseitigen Maschinenwechsel gerechtfertigt sind, oder ob nicht durch Anwendung einer $\frac{3}{5}$ gek. Locomotive, welche auch auf den Thalstrecken beibehalten wird, eine größere Fahrgeschwindigkeit erzielt werden kann. $\frac{3}{5}$ gek. Locomotiven erlauben außerdem schnelleres Anfahren, was für den gewöhnlichen Schnellzugbetrieb in Mitteleuropa mit Aufenthalten fast nach je 20 km im Mittel schon von Einfluss ist. Auf eigentlichen Gebirgsstrecken mit stärksten Steigungen von 20 bis 30⁰/₀₀ können eigentliche Berglocomotiven wohl kaum vermieden werden, indessen lassen sich auf diesem Gebiete auch noch Verbesserungen einführen, die besonders auf eine Beschleunigung der Thalfahrt hinausgehen. Wie man sieht,

*) Auf dem Gefälle von 5⁰/₀₀ wird auf einigen Bahnen bereits eine weitere Reduction der Geschwindigkeit vorgeschrieben, wogegen z. B. die Französische Nordbahn solche Gefälle mit 120 km noch auszunützen erlaubt.

ist der Betrieb von Schnellzügen auf Bahnen mit niederen Höchstgeschwindigkeiten weit schwieriger als auf solchen, wo diese viel höher liegt oder gar nicht vorhanden ist. Insbesondere werden große Anforderungen an die Locomotivbauer gestellt, wie sie bei letztgenannten Bahnen kaum gefordert werden. Aber dennoch

kommen diese großen Leistungen, welche sich nur auf Steigungen beziehen, nicht recht zum Ausdruck, so dass das Bedürfnis nach Erhöhung der zulässigen Maximalgeschwindigkeit nicht schwindet, vielmehr stets empfindlicher verspürt wird.

Graz, Juni 1900.

Rolf Sanzin.

Ausnützung der Wasserstraßen und Bau von Schiffahrtskanälen in Ungarn.

Einem unter obigem Titel im „Verordnungsblatt für Eisenbahnen und Schiffahrt“ des k. k. Eisenbahn- und Handelsministeriums erschienenen sehr interessanten Artikel entnehmen wir folgende Stellen:

„Die ungarische Regierung hat die Ausnützung der Wasserstraßen für Verkehrszwecke in bedeutendem Umfange in Aussicht genommen. Es handelt sich wegen Schaffung eines allen Ansprüchen genügenden Netzes von Wasserstraßen um Lösung dreier Fragen, u. zw.:

1. Die Regulirung der Hauptströme, Donau, Theiss, Save und Drau, sowie der in diese einmündenden Nebenflüsse, bezw. deren Herstellung in gut schiffbaren Zustand. Das ungarische Flussnetz bietet geeignete Wasserwege in einer Länge von 4000 km. Um aber die Wasserwege überall für Schiffahrtszwecke nutzbar machen zu können, müssen diese nach einem einheitlichen Plane vor den durch Eisstauungen verursachten Verwilderungen geschützt werden. Für diesen Zweck votirte die Legislative im Jahre 1895 den Betrag von 102 Mill. K. Mit dieser Summe sollen diese Arbeiten bis 1907 nach Möglichkeit vollendet werden.

2. Den Bau von Schiffahrtskanälen zur Herstellung der Verbindung zwischen den Hauptflüssen. Bezüglich dieser werden an kompetenter Stelle zwei große künstliche Wasserwege geplant, u. zw. ein von Budapest ausgehender Donau-Theisscanal und ein zweiter, welcher von der Donau bei Vukovár ausgehend, diese mit der Save verbindet; der erstere Canal wird den Wasserweg um 600 km, der zweite um 400 km abkürzen. Des Ferneren ist die umfassende Verbesserung der bereits bestehenden Schiffahrtskanäle, speciell jene des Begacanal, bereits beschlossen.

3. Die Schaffung neuer Canäle durch Nutzbarmachung der Binnenwässer, insbesondere jener der Tiefebene (Bacska, Banat etc.) bei deren Anlage, als Schutz gegen Inundationen und der Erzielung der Entwässerung durch Canalbauten in entsprechenden Dimensionen, auch die Schaffung von Wasserstraßen im localen Zwischenverkehre und Saugadern für die Hauptwasserstraßen in's Auge gefasst wird.“

Für den volkswirtschaftlichen Werth solcher Secundär-Schiffahrtskanäle in Agrargebieten spricht der Umstand, dass bereits heute, wo nur möglich, die Entwässerungskanäle zur Herstellung des Binnenverkehrs zwischen den zumeist weit von

einander entfernten Ortschaften und auch des Transportes von Frucht etc. nach Marktplätzen mit Kähnen befahren werden.

An der Lösung der Herstellungsfrage eines ausgebreiteten Canalnetzes im Tieflandgebiete Ungarns, wie solche in Holland, Belgien etc. seit undenklichen Zeiten bestehen, arbeiten in neuerer Zeit die ersten Fachmänner Ungarns auf Basis ihrer auf dem Gebiete der Hydrotechnik im Auslande gesammelten Erfahrungen.

Der Bericht sagt, dass in den abgelaufenen 50 Jahren rund 300 Mill. K. zum Schutze von 1,873.000 Joch im Theissgebiete verausgabt wurden und dass nunmehr noch 300.000 Joch geschützt werden sollen.

Das Project eines Schiffahrtscanales von der Donau nächst Budapest an die obere Theiss stammt schon aus der Zeit Kaiser Josef II.; ein Project für den Canal von Vukovár an die Save wurde Anfangs der Siebzigerjahre vom Ingenieur Peyer bearbeitet und waren die Kosten dieses Canales damals mit 10 Mill. Kronen veranschlagt.

Am letzten deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandstage für Binnenschiffahrt in Budapest im Jahre 1899 haben uns die ungarischen Staatstechniker die in der That großgedachten Entwürfe für ein ungarisches Wasserstraßennetz vorgeführt und wenn ich damals dem Vortragenden, Sectionsrath Farago, erwiderte, dass ich nach allen bisherigen Erfahrungen auch diesen Plänen sehr skeptisch gegenüberstehe, weil die Wasserstraßen bei uns immer noch als eine die Eisenbahnen schädigende Concurrrenz betrachtet werden, so wäre ich doch außerordentlich erfreut, wenn ich damals Unrecht gehabt hätte. Die Wasserstraßen werden dann in Ungarn, abgesehen von ihrem Einflusse auf die Hebung der Industrie und Bodencultur, den Eisenbahnen gegenüber den gleichen Erfolg haben wie in Deutschland; es wird dann auch der Verkehr auf den Eisenbahnen wesentlich zunehmen und die Rente der Eisenbahnen durch die Hebung des allgemeinen Verkehrs und die Entlastung von minderwerthigen Gütern sicherlich steigen. Ist namentlich der Canal von der Donau zur Save gebaut, so wird naturgemäß die Canalisirung der Save und Kulpa folgen, denn es ist, wenn die jetzige Strömung in maßgebenden Kreisen Ungarns zu Gunsten der Wasserstraßen anhält, fraglos, dass der wichtigste Export Ungarns, der des Getreides, geradezu auf die directe Verbindung dieses Wasserstraßennetzes nach dem adriatischen Meere hingedrängt, worauf seinerzeit schon Dr. Peez hingewiesen hat.

Prof. A. Oelwein.

Der Elbe-Trave-Canal.

Aus meiner Reisemappe.

Das Bestreben, die Nordsee mit dem Baltischen Meere durch einen directen Binnenwasserweg in Verbindung zu bringen, ist nachweislich über ein halbes Jahrtausend alt. Die ältesten Angaben darüber reichen bis in das 14. Jahrhundert zurück. Es ist nicht zufällig, dass von den 15 Projecten, welche seitdem für die Durchstechung der jütischen Halbinsel entworfen wurden, jenes zuerst zur Ausführung gelangte, welches eigentlich nur einen indirecten Wasserweg in der beabsichtigten Richtung, nämlich die Verbindung Lübecks mit der Elbe bei Lauenburg, bezweckte. Der Stecknitz-Canal wurde von der alten Hansestadt Lübeck nach mannigfachen Kämpfen mit den rivalisirenden Handelsstädten, Hamburg, Lüneburg und Stettin, in der Zeit von 1391 bis 1398 erbaut. Das am weitesten nach Norden gerichtete Project strebte eine Verbindung der Nordsee bei Ribe

mit dem Baltischen Meere bei Kolding als Seecanal an, stammte aus der Regierungszeit König Christians III. von Dänemark (1539—1559), kam jedoch nicht zur Ausführung. Am intensivsten richteten die Projectanten ihre Augen nach Verbindungen der Unterelbe mit Kiel, bezw. mit Lübeck. Aus diesen Bemühungen gingen der Reihe nach hervor: 1391 der Stecknitz-Canal zwischen Lauenburg und Lübeck; 1525 der Alster-Canal zwischen Hamburg und Lübeck, der nach 25 Jahren gelegentlich eines Streites um Landbesitz wieder zugeschüttet wurde, und 1784 der Eider-Canal zwischen Tönning an der Nordsee und dem Kieler Hafen. Auch diese Wasserwege waren für Seeschiffe geplant, kamen jedoch nur als Schleusencanäle für bescheiden dimensionirte Fahrzeuge in Ausführung, erfüllten indess lange Zeit hindurch ihren Zweck.

Ein entscheidender Umschwung trat mit der Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches insoweit ein, als die preußische Regierung die Angelegenheit eines wirklichen Seeweges zwischen Kiel und der Unterelbe durch das Reichsproject des Nord-Ostsee-Canales verwirklichte. Sofern hiedurch für Lübeck ein gewaltiger Rivale geschaffen war und der Stecknitz-Canal den modernen Anforderungen der Binnenschifffahrt schon längst nicht mehr entsprach, musste diese sonst der Verarmung unaufhaltsam entgegengehende Hansestadt alles aufbieten, die verlorene Position an der Ostseeküste durch Anschluss an das Hinterland wieder zu gewinnen. Leider konnte das kleine Gemeinwesen von Lübeck nicht daran denken, ein derart kostspieliges Werk wie die Umwandlung des Stecknitz-Canales in einen See-, eventuell einen Schleusencanal ohne staatliche Unterstützung durchzuführen. Es bedurfte der erstaunlichsten Ausdauer seitens der Lübecker Bürger, um nicht bloß die in Berlin bestehende Gegnerschaft, sondern auch die von Mecklenburg erhobenen Hindernisse insoweit zu beseitigen, dass der preußische Landtag nach neunjährigen Verhandlungen von den auf 23 1/2 Millionen Mark geschätzten Kosten ein Drittel bis zum Höchstbetrage von 7 1/2 Millionen Mark zu übernehmen sich verpflichtete.

Unter diesen für Lübeck noch immer drückenden Auspicien konnte der Bau nach den Entwürfen des Wasserbau-Directors Rehder, dem auch die Ausführung übertragen war, im

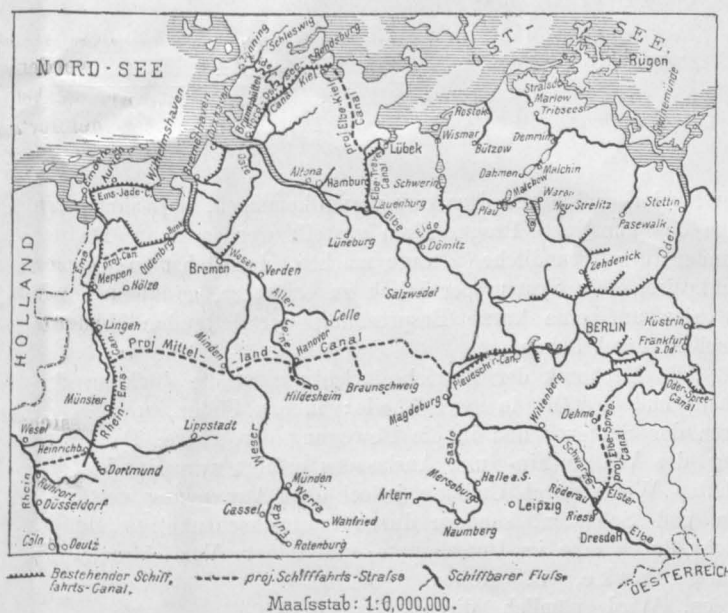


Fig. 1.

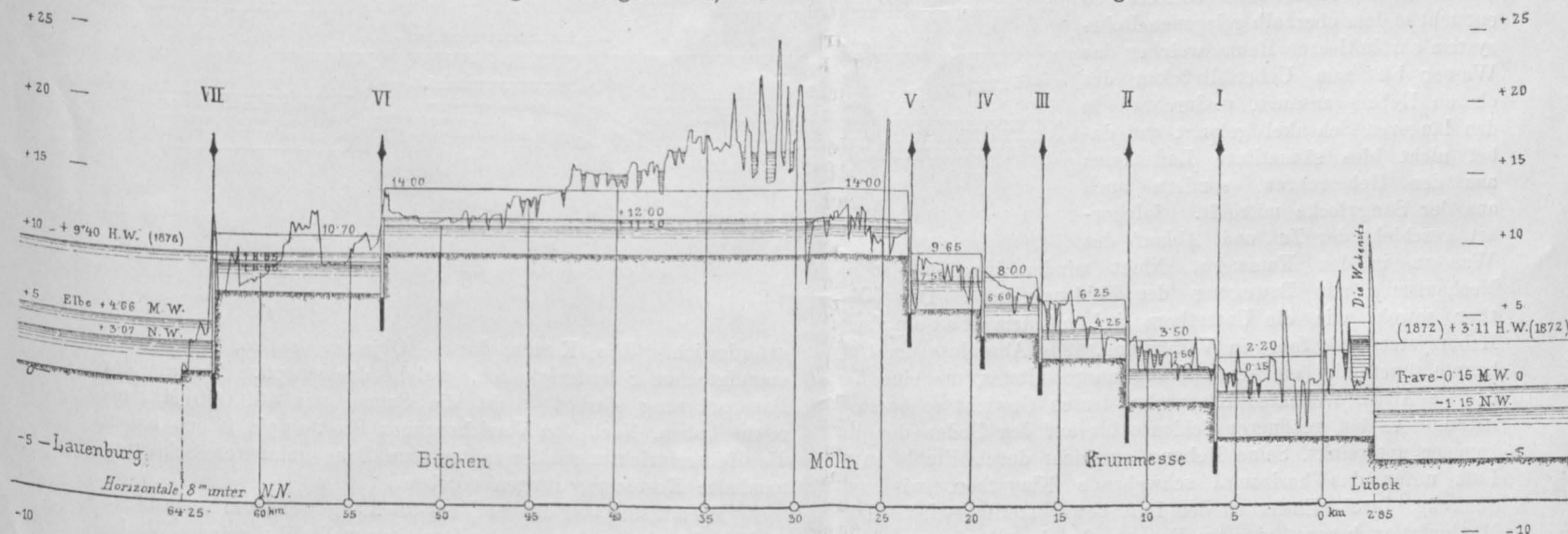


Fig. 2.

Jahre 1896 seinen Anfang nehmen. Die neue Trace verfolgt zwar der Hauptsache nach die des alten Stecknitz-Canales, ergibt jedoch eine Verkürzung von 31 km. Ihre Lage zum deutschen Canalnetz ist aus der Kartenskizze (Fig. 1) zu ersehen. Der Canalweg ist derzeit 67 km lang. Die Höhenlage der Scheitelstrecke, sowie die Abtreppungen können dem Längenprofile (Fig. 2) entnommen werden, wobei hervorgehoben zu werden verdient, dass der höchste Wasserstand des Stecknitz-Canales an der Scheitelstrecke 16.66 m N. N. betrug, der des Elbe-Trave-Canales aber nur 12.00 m N. N. Aus dieser Senkung resultierte eine Verlängerung der obersten Canalhaltung von 8 auf 30 km, wodurch gleichzeitig eine Vergrößerung des Speisegebietes bis zu 529 km² erfolgte und die Wasserversorgung für täglich 25 zu schleusende Schiffsgefäße wesentlich erleichtert wurde. Ueber den Canalquerschnitt gibt Fig. 3 Aufschluss. Für den Canalbau grundlegend war jedoch das angewendete Schleusensystem.

Abgesehen von der über Vorschlag des Baudirectors Rehder im Hinblick auf die Abmessungen der Elbekähne, welche bei 1.50 m Tiefgang gewöhnlich 600 t laden, durchgeführten Dimensionierung der Thorweite von 12 m und der Kammerlänge von 80 m, wodurch Raum für mehrere Kähne und einen Schleppdampfer geschaffen war, kam dabei das vom Wasserbau-Inspector Hotopp erdachte Heberprincip zur erstmaligen Anwendung, das in den Betriebseinrichtungen der Kammerschleusen insofern eine Errungenschaft der Technik bedeutet, als es nach monatelanger Erprobung bei der Krummesser Schleuse (Fig. 4—8) an allen sieben Schleusen Verwendung fand. Wer, wie Schreiber dieser Zeilen, im Verlaufe von sechs Jahren alle Phasen der Entwicklung dieses Systems vom einfachen Modell aus Blech bis zum vollendeten Werke aus Schmiedeeisen zu verfolgen Gelegenheit hatte, kann am besten ermitteln, welcher Aufwand von Intelligenz erforderlich war, das Hebersystem nach Ueberwindung

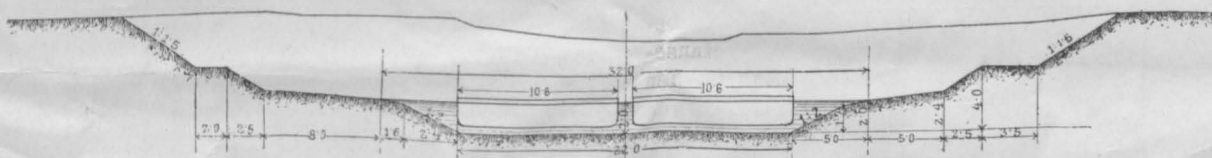


Fig. 3.

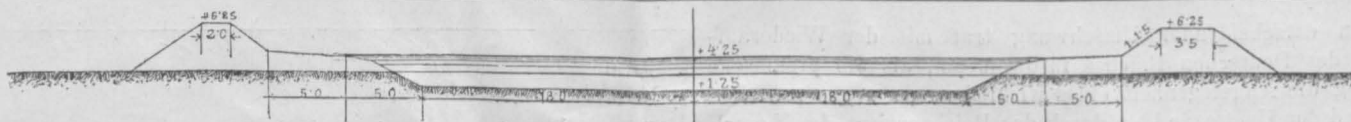


Fig. 4.

aller Kinderkrankheiten derart zu vervollkommen, dass ihm heute schon das günstigste Prognostikon gestellt werden kann. Da der Erfinder die freundliche Zusage machte, demnächst in Wiener Fachkreisen sein System persönlich zu erläutern, so können wir uns hier auf eine kurze Besprechung der leitenden Momente desselben beschränken.

Die Mechanik der Betriebseinrichtung ist die denkbar einfachste und zerfällt in zwei Theile: in das Füllen, sowie Entleeren der Schleuse und in die Bewegung der Thore. Der Vorgang des Wasser-Ein- und Auslassens erfolgt zwar in der gewohnten Weise durch Umläufe, jedoch ohne Anwendung von Ventilen und Schützen, sondern durch ungleichschenkelige Heber, welche durch eine im Unterhaupte angeordnete Vorrichtung, die Saugglocke, in Action gesetzt werden. Wird nämlich diese Saugglocke, welche vom Oberwasser aus gefüllt wird, nach Absperrung des Zuflusses in das Unterwasser entleert, so entsteht in dem oberhalb gelegenen Rohrsystem ein luftleerer Raum, welcher das Wasser bis zum Ueberfallrücken des oberen Hebers ansaugt, wodurch es in den längeren Schenkel gelangt und dabei nicht bloß sämtliche Luftmassen aus den Heberrohren, sondern auch aus der Saugglocke mitreißt. Solcherart geschieht der Zu- und Ablauf des Wassers in den Kammern. Nicht minder ingeniös ist der Mechanismus zur Bewegung der Schleusenthore. Das Oberthor sowohl wie die Unterthore sind mit dem Hotopp'schen Hebersystem wie folgt in Verbindung. Als Abschluss im Oberhaupte functionirt ein kastenförmig ausgestaltetes, um eine horizontale Achse drehbares Klappthor, dessen Gewicht so bemessen ist, dass es bei geöffneter Schleuse bis auf den Boden der Vorkammer untersinkt. Seine Hebung geschieht durch Einblasen von Luft unter das horizontal schwebende Klappthor, wie seine Senkung durch Entfernen der Luft bewerkstelligt wird. Diese Manipulation besorgt eine im Mauerwerke des Oberhauptes angebrachte und mit dem Heberwerke verbundene Druckluftglocke. Die Stemmthore des Unterhauptes werden gleichfalls durch Druckluft, außerdem aber noch durch Schwimmer und

Gegengewichte mittelst Antriebsstangen und Ketten in Bewegung gesetzt. Kurz, alle Bewegungen erfolgen ohne Einwirkung jeglicher äußerer Kraft, bloß durch den Ueberdruck des gestauten Wassers. Ein einziger Mann genügt, um mittelst des Schaltapparates sämtliche Tempi vom Steuerhause aus zu bewirken. Er ist Dirigent, Aufsichtsorgan und Instructor für die Schiffer zugleich.

Bei der 2.75 m hohen Krummesser Schleuse ist einschließlich des Ein- und Ausfahrens der Schiffsgefäße (ohne Benützung der Sparkammer) ein Zeitraum von 10, bezw. 13 Minuten

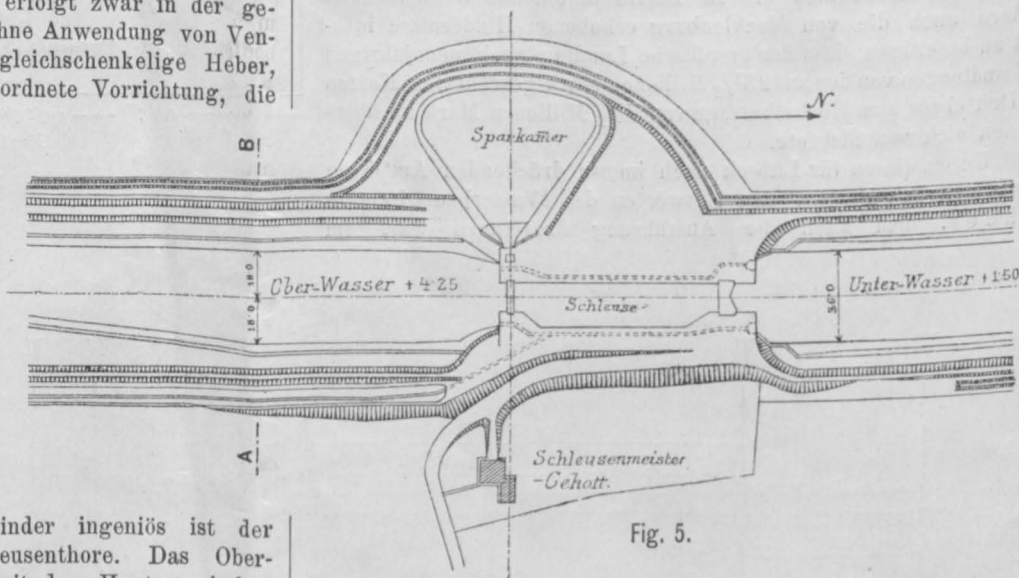


Fig. 5.

erforderlich. Die Kosten dieses Objectes sollen, trotz der mannigfachen Schwierigkeiten, welche das sumpfige Terrain der Bauausführung darbot, nicht die Summe von 400.000 Mk. erreicht haben. Nach den Versicherungen Hotopp's jedoch haben die Hebereinrichtungen der später zum Baue gelangten Schleusen namhafte Kostenersparungen ergeben.

Hiemit sind aber die bei Canalstufen angewendeten Neuerungen noch nicht abgeschlossen. Der Bauleiter wollte bei seinem Werke sich nicht bloß alle Errungenschaften der Bantechnik dienstbar machen, sondern auch der Frage des Verkehrs näher treten. Es sind deshalb alle Maßnahmen getroffen, welche die Fortbewegung

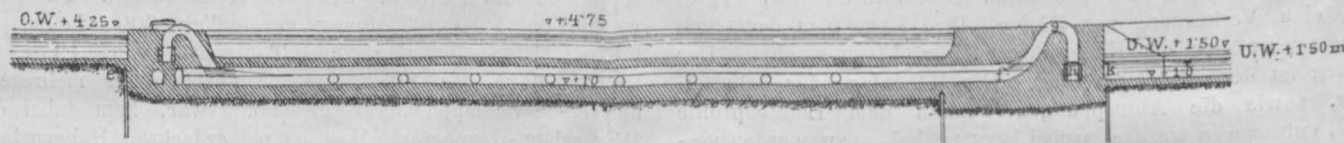


Fig. 6.

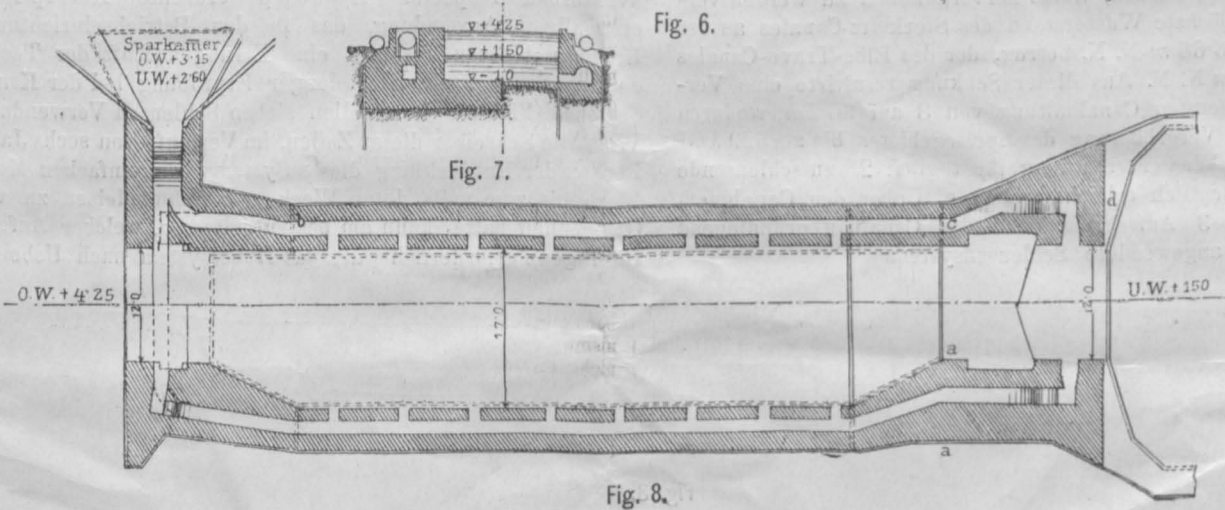


Fig. 7.

Fig. 8.

der Schiffe mittelst elektrischer, am Leinpfade entlang gehender Locomotiven ermöglichen. Da jedoch die Untersuchungen darüber noch zu keinem Abschlusse gelangten, soll das Schleppen vorläufig durch drei der Stadt Lübeck gehörige Schraubendampfer bewerkstelligt werden. Jedes Fahrzeug, das sich nicht mit eigener

Maschinenkraft fortbewegen kann, wird gehalten sein, den staatlichen Schleppdienst in Anspruch zu nehmen. Sofern die Passage eines Fahrzeuges mit 18—24 Stunden berechnet ist, würde daraus eine mittlere Geschwindigkeit von 2·8—3·7 km per Stunde resultieren. Jos. Riedel.

Statische Untersuchung eines eigenthümlichen Trägers.

Mitgetheilt von Prof. Ramisch in Breslau.

Der Träger hat in Fig. 1 oder 2 die festen Auflager a und b . Um a sind drehbar die Stäbe ac und ae und um b die Stäbe bd und bf ; die beiden Dreiecke cgd und egf desselben sind bei g gelenkartig miteinander verbunden, ferner steht ersteres Dreieck mit den Stäben ac und bd in c , bezw. d und letzteres Dreieck mit den Stäben ae und bf in e , bezw. f in gelenkartiger Verbindung. Nach den bekannten Regeln soll der Träger statisch bestimmt sein; er ist es jedoch in Fig. 1 nicht, wie im Weiteren gezeigt wird. Vorerst beschäftigen wir uns jedoch mit dem Träger in Fig. 2 und stellen uns vor, dass er im Punkte c belastet ist. Es wird unsere Aufgabe sein, die von der Last erzeugten Spannkraften in den Stäben und die Auflagerdrücke zu ermitteln. Es soll dies mit dem Cremona'schen Kräfteplan geschehen. Wir nehmen hiebei an, dass nur die Richtung der Kraft gegeben ist, und bestimmen erst nach der Zeichnung des Kräfteplanes noch die Größe davon. Die noch unbekannte Kraft soll nun im Stabe ef die Spannkraft kl in Fig. 3 hervorbringen. *) Mittelst der Spannkraft kl findet man sofort einerseits

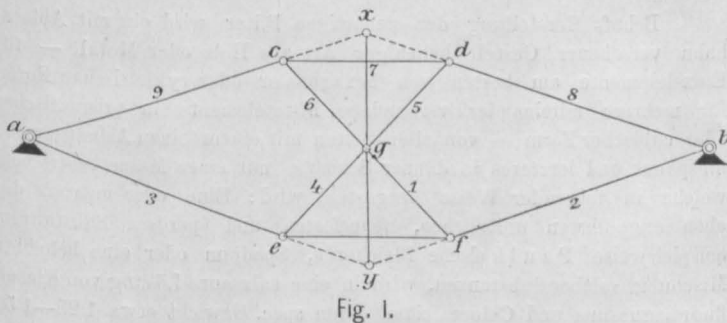


Fig. 1.

die Spannkraften in den Stäben fg und fb und andererseits in den Stäben ea und eg . Erstere sind in Fig. 3 lm , bezw. mk , und letztere sind kn , bezw. nl . Durch die Spannkraften in den Stäben gf und ge ermittelt man sofort die Spannkraften in den Stäben gd und gc . Dieselben sind in Fig. 3 bezw. mo und on . Nunmehr findet man mit der Spannkraft om diejenigen in den Stäben cd und bd . Dieselben sind in Fig. 3 bezw. op und pm . Endlich bestimmt man mit den Spannkraften op und on die zu suchende Kraft P und die Stabspannkraft in ac ; erstere ist in Fig. 3 pq , und letztere ist nq . Die Kraft P , welche den in Fig. 2 gezeichneten Pfeil haben soll, bewirkt, dass die Stäbe gc , gd , ge und gf gedrückt, alle übrigen aber gezogen werden, wie man leicht nachprüfen kann. Zieht man schließlich noch pk und kq in Fig. 3, so erhält man in diesen Strecken der Größe und Richtung nach die in b und a von P hervorgebrachten Auflagerdrücke. Legt man noch durch a zu kq und durch b zu pk die Parallelen, so müssen sie sich in Fig. 2 mit P in einem und demselben Punkte z treffen, was als Probe der Richtigkeit der Zeichnung dienen kann. **) Wie man jetzt für jede beliebige andere mit P zusammenfallende Kraft die Stabspannkraften und Auflagerdrücke ermittelt, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

*) Eine directe Lösung der Aufgabe scheint nicht möglich zu sein.

**) Eine andere Probe der Richtigkeit der Zeichnung ist die, dass die Verbindungslinie des Punktes g mit dem Schnittpunkte y von ae und bf in Fig. 2 zu der zu ziehenden Linie mn in Fig. 3 parallel sein muss, wie sich leicht nachweisen lässt.

Führen wir nun für den Träger in Fig. 1 den Kräfteplan aus und nehmen an, dass kl in Fig. 4 die Spannkraft im Stabe ef ist, so erhält man, wie sich auch leicht mathematisch nachweisen lässt, eine Kraft gleich Null, welche im Punkte c wirkt. Ferner sind kp und qk die Auflagerdrücke, welche entgegengesetzt gerichtet, einander gleich sind und beide in ab als Kraftlinie wirken. Wenn aber eine Kraft gleich Null endlich große Stabspannkraften erzeugt, so muss eine endlich große Kraft im Punkte c unendlich große Stabspannkraften und Auflagerdrücke hervorbringen. Es scheint dies widersinnig zu sein, lässt sich jedoch auf andere Weise, wie folgt, erklären. Denkt man sich nämlich in Fig. 1 den Stab ac entfernt, so entsteht

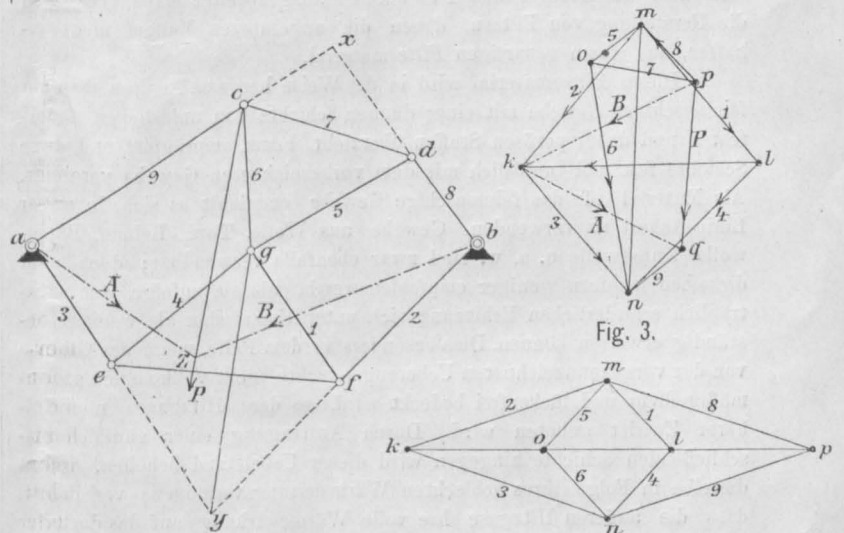


Fig. 2.

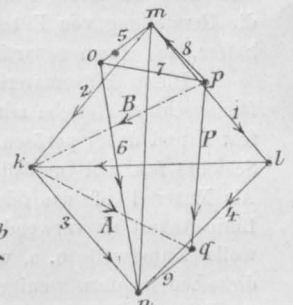


Fig. 3.

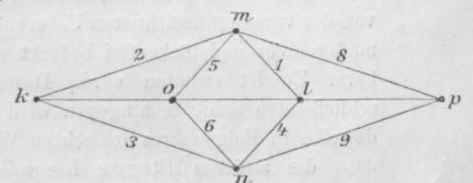


Fig. 4.

ein zwangsläufiger Mechanismus, worin das Dreieck egf gezwungen ist, sich um den Schnittpunkt y von ae und bf zu drehen, und ferner ist der augenblickliche Drehpunkt des Dreiecks cgd der Schnittpunkt x von yg und db . Da die drei Punkte a , c und x in einer Geraden liegen, so ändert nach erfolgter unendlich kleiner Drehung die Strecke ac ihre Länge nicht. Hieraus ergibt sich, dass der Mechanismus auch dann zwangsläufig bleibt, wenn die ihrer Länge nach unveränderliche Stange ac nicht entfernt worden ist. Der Träger ist demnach in sich unendlich wenig verschiebbar, also unbrauchbar. *) Wären alle Stäbe des Trägers elastisch, so würde in Folge einer Belastung nicht eine Längenveränderung, sondern eine Lageveränderung derselben hervorgebracht werden. Nach erfolgter Lageveränderung wäre der Träger wieder brauchbar, nur würde eine endlich große Belastung außerordentlich große Stabspannkraften ergeben.

*) Ein solcher Träger ist der auf Seite 262, Fig. 351, (in dem Werke „Elementare Theorie und Berechnung eiserner Dach- und Brücken-Constructionen“ von Prof. Dr. August Ritter), dargestellte, wenn beide Auflager fest sind. Ist aber ein Auflager beweglich, so stellt die Figur 351 einen zwangsläufigen Mechanismus dar. Eine Vereinigung der Träger Fig. 349 und 350 ist demnach nicht statthaft.

Neuartige Filter und deren Darstellung.

Von Docent Dr. Adolf Jolles.

(Nach einem in der Fachgruppe für Chemie gehaltenen Vortrage.)

Neben Sand, Kohle und ähnlichen schon lange Zeit bekannten Filtrirmitteln kommen gegenwärtig hauptsächlich Asbest und sonstige Silicate in Betracht, wie Kieselguhr, Sandstein etc. Die Formen, in denen diese Materialien zur Anwendung kommen, sind im Wesentlichen folgende: Die Substanz wird in Form eines Pulvers auf einem feinmaschigen Sieb aufgeschüttet oder als Fasern auf einer gelochten Unterlage angesogen oder endlich als Gewebe zum Filtriren verwendet. Allen diesen Vorrichtungen haften mannigfache Nachtheile an; so kann man weder Fasern noch Pulver so gleichmäßig vertheilen, dass nicht die Entstehung von Lücken unmöglich wird, die dann unreine Flüssigkeit passieren lassen; derselbe Uebelstand tritt in Folge der Erweiterung der Maschen bei längerem Gebrauch von Asbestgeweben auf. Werden aber die Substanzen in dickeren Schichten als Filterelemente benützt, so ist ein bedeutender Kraftaufwand zum Durchpressen der Flüssigkeit erforderlich, und überdies vertheuert das oftmals nothwendige Auswechseln der verstopften Filter den Betrieb. Die nachstehend beschriebene Erfindung, die ich in Gemeinschaft mit meinem Bruder, Dr. Max Jolles, und dem Ingenieur Julius Trenkler ausgearbeitet habe, bezweckt die Herstellung von Filtern, denen die angeführten Mängel nicht anhaften, aus einem neuartigen Filtermaterial.

Dieses Filtermaterial wird in der Weise hergestellt, dass man ein feinmaschiges Gewebe mit einer dünnen Schichte von unlöslichen, feuerfesten und dabei porösen Stoffen überzieht, bzw. imprägnirt und diese Schichte fest und unlöslich mit dem vorbezeichneten Gewebe vereinigt. Als Material für das feinmaschige Gewebe empfiehlt es sich, in erster Linie Asbest zu verwenden. Gewebe aus Wolle, Torf, Leinen, Baumwolle, Kunstwolle u. s. w. sind zwar ebenfalls verwendbar; doch sind dieselben insofern weniger empfehlenswerth, als sie zufolge der nachträglich erforderlichen Erhitzung sich unter Umständen als weniger beständig erweisen können. Dies besonders in dem Falle, wenn das Gewebe von der vorgekennzeichneten Ueberzugsschichte nicht vollkommen gleichmäßig dicht und lückenfrei bedeckt wird, so dass Hitzgasen unmittelbarer Zutritt geboten wird. Durch Auftragung einer gänzlich umschließenden Schichte hingegen wird dieser Uebelstand behoben, indem dieselbe in Folge ihres schlechten Wärmeleitungsvermögens verhindert, dass die äußeren Hitzgase ihre volle Warmwirkung auf das darunter befindliche Gewebe äußern können. Als unlösliche, feuerfeste und poröse Stoffe verwendet man mit Vortheil alle größtentheils aus Silicaten, bzw. Kieselsäure als solcher bestehenden Körper, wie z. B. Meerschamstaub, Talk, Speckstein, Steatit, Kieselguhr, Sand, Bimsstein, Feldspath, Quarz, Thonerdesilicate. Die dauerhafte, feste und unlösliche Vereinigung der angeführten Stoffe mit dem Gewebe geschieht mit Hilfe von aus Kieselfluormetallen, welche in Wasser oder verdünnten Säuren löslich sind, durch Erhitzen erzeugten, gleichfalls unlöslichen Verbindungen (Fluoriden). Hierbei ist es von wesentlicher Bedeutung, dass die Bildung dieser unlöslichen und gleichsam als Kitt wirkenden Verbindungen unmittelbar auf dem Gewebe selbst vorgenommen werde. Die Verbindung der im Vorangehenden angeführten porösen Stoffe mit dem Gewebe geschieht in der Weise, dass man dieselben mit einer Lösung von Kieselfluormetallen in Wasser oder verdünnten Säuren, welche die Eigenschaft haben, nach Verdampfen des Lösungsmittels, sowie nach erfolgtem Erhitzen des Rückstandes unlösliche Verbindungen (Fluoride) zurückzulassen, zu einem gleichmäßigen dichten Brei vermischt und letzteren in dünner Schichte auf das Gewebe aufträgt. Das bestrichene Gewebe wird dann, sobald es lufttrocken geworden, einer starken Hitze ausgesetzt. Durch

die vorerwähnten bei einer Temperatur von 200–500° C. sich bildenden unlöslichen Verbindungen werden die in der Masse vorhandenen feuerfesten und porösen Stoffe wie durch ein Bindemittel fest an das Gewebe, sowie aneinander gekettet, und es entsteht so eine dünne, poröse Schichte, welche gemeinsam mit dem darunter befindlichen Asbestgewebe ein vorzügliches, selbst für die kleinsten in der zu filtrierenden Flüssigkeit suspendirten festen Theilchen undurchlässiges Filtermaterial darbietet; dieses letztere hat noch den weiteren Vortheil vor den sogenannten Steinfiltern, dass die dünne Filterschichte die Filtrationsgeschwindigkeit nicht zu sehr beeinträchtigt, so dass dieselbe beinahe der durch ein einfaches Gewebe erzielbaren Geschwindigkeit gleichkommt. Von Vortheil ist es, der Lösung des Kieselfluormetall-erdalkalichlorid, z. B. Chlorcalcium, Chlorstrontium etc., hinzuzufügen, wobei nach Verdampfung des Lösungsmittels und darauf folgendem Erhitzen des Rückstandes auf ca. 400° C. unter Entweichung von Fluorsilicium und Salzsäure eine ebenfalls unlösliche und das Magnesiumfluorid an Bindekraft übertreffende Verbindung gebildet wird, die vornehmlich aus dem Fluorsalz des betreffenden Alkalimetall besteht. Die in diesem Rückstande vorhandenen löslichen Körper, die theils im Verlaufe des Processes entstehen (z. B. Chlormagnesium), theils von einem überschüssigen Zusatze des Erdalkalichlorides herrühren, können durch das nachträgliche Auslaugen des Filtermaterials entfernt werden.

Behufs Herstellung der neuartigen Filter wird ein mit Ablasshahn versehenes Gestell beliebiger Art aus Holz oder Metall — für Einzelemente am besten von hexagonaler oder cylindrischer Form, für mehrere miteinander verbundene Filterelemente in prismatischer oder cubischer Form — von allen Seiten mit einem feinen Asbestgewebe umspannt und letzteres in dünner Schichte mit einer Masse bestrichen, welche in folgender Weise hergestellt wird: Eine oder mehrere der oben angeführten unlöslichen, feuerfesten und porösen Substanzen, beispielsweise Paulke'sche Bleicherde, Spodium oder eine beliebige Mischung solcher Substanzen, wird in eine salzsaure Lösung von Kieselfluormagnesium und Chlorcalcium, deren spec. Gewicht etwa 1.25–1.50 beträgt, hineingerührt, bis ein gleichmäßiger Brei entstanden ist. Dieser Brei wird auf das Asbestgewebe gestrichen. Sobald der Anstrich lufttrocken geworden ist, bringt man das Gestell auf 1 bis 2 Stunden in einen Ofen, der auf eine Temperatur von ca. 200–500° C. erhitzt ist. Das aus dem Ofen herausgenommene Element wäscht man nach dem Erkalten so lange aus, bis im Waschwasser keine in löslicher Form dem Filter anhaftenden Stoffe (z. B. Chlorcalcium) mehr nachweisbar sind. Das Filterelement wird nunmehr in einen Behälter aus Eisenblech oder anderem hiezu geeigneten Material eingesetzt und dessen Abflussrohr mit dem entsprechend angebrachten Abflusse des Behälters dicht verbunden. Bei Filtern größerer Dimensionen werden mehrere Elemente in gleicher Weise in einen großen Behälter aus Eisenblech oder Cement eingesetzt und deren Abflüsse in einem gemeinsamen Ausflussrohre des Behälters vereinigt.

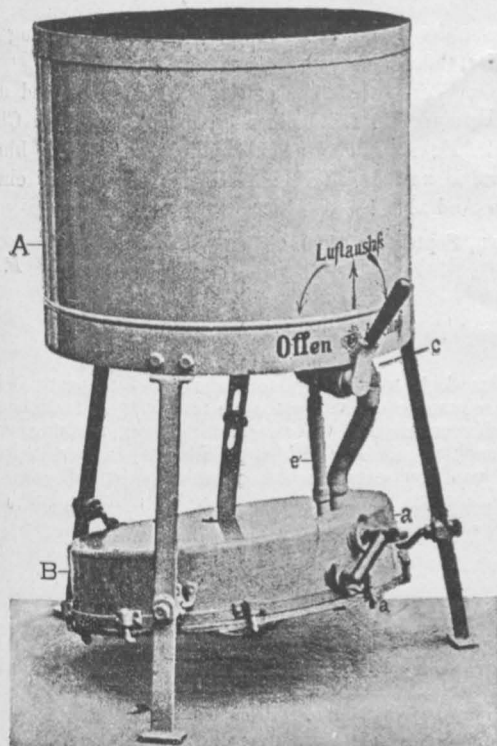
Die Filtration geht bereits in genügender Weise durch den Niveauunterschied des Schmutzwassers und des Filtrates vor sich. Die Geschwindigkeit der Filtration kann aber noch erhöht werden durch Verlängerung des Auslaufrohres oder auch durch Anwendung von Druck, bzw. durch Hochstellung des Schmutzwasserbehälters, wobei der Filterbehälter selbstverständlich allseitig geschlossen und aus entsprechend starkem Material verfertigt sein muss.

Demonstration eines neuen Filters.

Vortrag, gehalten von Arthur Kuffler in der Fachgruppe für Chemie.

Herr Dr. Jolles hat vor einiger Zeit ein neues, durch Imprägnirung eines Asbestgewebes mit Fluormagnesiumsilicat hergestelltes Filtermaterial demonstriert. Meine Aufgabe wird es sein, Ihnen die verbesserte Anwendung dieses vorzüglichen Materials zu einem allen praktischen Bedürfnissen entsprechenden Haushaltungsfilter vorzuführen.

Das Filter besteht der Hauptsache nach aus zwei Theilen, dem Rohwasserbehälter (A) und der eigentlichen Filterkapsel (B). Diese Trennung ermöglicht einerseits die Schaffung einer genügend hohen Wassersäule, andererseits die Absperrung des Rohwassers oberhalb des Filterkörpers. Letzterer Umstand ist von besonderer Wichtigkeit, da sonst die Gefahr



besteht, dass in den Filterkörpern durch Diffusion ein Ueberdruck hervorgerufen wird, durch welchen die Lamellen gedehnt werden. Der

Hahn (C) ist ein Dreiweghahn mit doppelter Bohrung, u. zw. kann in der ersten Stellung das Wasser vom Reservoir in die Kapsel stürzen und gleichzeitig die Luft aus der Kapsel entweichen. In der zweiten Stellung ist der Luftauslauf geschlossen und nur der Wasserzufluss geöffnet. In der dritten Stellung ist beides geschlossen. Die Filterkapsel ist eine flache Schale aus Blech, auf welche ein Deckel mittelst Reibern oder Hakenschrauben befestigt wird. Die eigentlichen Filterkörper bestehen aus einem eisernen, nach beiden Seiten abgeschrägten Ring, welcher auch den Auslauf trägt. Ueber diesen Ring wird das Asbestgewebe oben und unten gespannt und mittelst von beiden Seiten niedergeschraubten Gegenringen festgehalten. In dieser Form wird das Gewebe präparirt, wodurch die beste Garantie für absolute Keimdichtheit gegeben ist. Diese Körper werden in die Kapsel (B) eingesetzt, von außen aufgesetzt und durch Flügelmutter an die Blechwand gedichtet. Wird nun der Hahn (C) geöffnet und nach Entweichen der Luft aus der Kapsel (B) in die Normalstellung gebracht, so erfüllt das aus dem Reservoir (A) fließende Wasser die Kapsel, dringt durch die Filterlamellen in das Innere der zwei Filterkörper und fließt bei den Öffnungen (a) aus.

Die Leistung der Filter ist bei halbwegs reinem Wasser 100 bis 150 l pro Stunde. Das Filter kann durch Auskochen oder Ausglühen der ringförmigen Filterkörper leicht sterilisirt werden und gibt dann vollkommen bakterienfreies Filtrat. Die Reinigung erfolgt am besten durch Öffnen der Filterkapsel, Herausheben der Filterkörper nach Entfernung der Flügelmutter und Abspritzen der Filterlamellen oder Abwaschen derselben mit einem Schwamme.

Die Construction ist trotz Berücksichtigung aller filtertechnischen Erfahrungen eine so einfache, dass die Handhabung und Reinigung jedem Laien überlassen werden kann.

Ober-Inspector Eduard Lill †.

Wieder holte der unerbittliche Tod ein Opfer aus den Reihen der tüchtigen Fachleute. Ober-Inspector Eduard Lill schloss am 30. Juli l. J. für immer seine Augen. Obgleich er in letzter Zeit nicht mehr in der Oeffentlichkeit hervortrat, hinterlässt er dennoch ebenso wohl im Kreise seiner früheren Berufsgenossen, seinen militärischen Kameraden, wie bei Eisenbahnfachmännern ein ausgezeichnetes Andenken. Er war eine ebenso wissenschaftlich tiefe wie künstlerisch edel veranlagte Natur. Die von ihm herrührenden graphischen Darstellungen sind wahrhafte Meisterwerke der Malerei und rufen die uneingeschränkte Bewunderung Aller hervor. Ebenso besaß er eine ganz exceptionelle Begabung auf mathematischem Gebiete, so dass er noch in seiner späteren Verwendung im administrativen Dienste eine beneidenswerthe Meisterschaft in der Behandlung der Integralrechnung etc. an den Tag legte. Bei seiner ganz ungewöhnlichen Tiefe und Gründlichkeit war es nur natürlich, dass er sich einem förmlichen Studium der Transportgesetze hingab. Die Frucht dieser von außerordentlichem Wissen und Können zeugenden Untersuchung wurde in dem Werke: „Das Reisegesetz“ (Wien 1891, bei Spielhagen und Schurich) niedergelegt.*)

Wenn es gleichwohl dem so selten begabten Manne nicht vergönnt war, eine seinen Fähigkeiten entsprechende hohe Stufe in der Beamten-Hierarchie zu erklimmen, so liegt die Schuld wohl nur insofern an ihm selbst, als er es nie gelernt hatte, seine persönlichen Interessen in den Vordergrund zu stellen, sondern stets nur der Sache lebte, dabei jede Frage mit der Gründlichkeit eines Gelehrten der Lösung zuzuführen beflissen war. Allem Streberthume aus tiefster Seele abhold, bewies Lill gleichwohl in jeder Lebenslage seine beinahe unumschränkte Anpassungsfähigkeit; vor Allem aber fasste er in allen Fällen seine Aufgaben von der idealen Seite auf.

Ed. Lill war am 20. October 1830 zu Brück geboren, absolvirte das Gymnasium und widmete sich frühzeitig mathematischen Studien, insbesondere auf der Prager Universität, welche er 1848/49 besuchte. Er trat sodann 1850 in den Militärdienst (Genie-Waffe), wurde in die Genie-Akademie zu Klosterbruck bei Znaim (1852–56) entsendet, wo er sofort durch seine vorzüglichen Leistungen auffiel. Als Ober-

lieutenant vollendete er seine höheren militär-technischen Studien 1859 bis 1860 abermals in Klosterbruck und wurde sodann den Genie-Directionen in Esseg, Kronstadt und Spalato zugetheilt. Im Jahre 1863 ward er dem Genie-Comité zugewiesen und verblieb hierin bis zum Austritt aus dem Heere.

Als er im Jahre 1868 die Stellung eines k. k. Genie-Hauptmannes mit jener eines bauführenden Eisenbahn-Ingenieurs vertauschte, nahm er in seine neue Laufbahn alle die wirklichen Vorzüge mit, welche die militärische Schulung hervorbringt: die zähe geistige Energie und die ehrliche, gerade, auf's Ziel losgehende Art. Demgemäß war auch seine Ausdrucksweise eine ungemein knappe und streng sachliche. Trotz dieser beinahe trockenen Außenseite barg er ein unendlich reiches und weiches Gemüth in sich, welches Alle in seiner Umgebung wohl zu schätzen, Viele auch auszunützen wussten.

Während seiner Militärdienstzeit führte er in allen Städten, in denen er sich in Garnison befand, im öffentlichen Interesse Arbeiten aus, wodurch er sich deren Dankbarkeit erwarb; die Städte Brück, Esseg und Spalato ehrten ihn darum 1861 durch Verleihung des Ehrenbürgerrechtes. Trotz seiner Hingebung an den Eisenbahndienst bethätigte er auch in seiner nachmaligen Stellung die Liebe zum Soldatenstande; so erhielt er für eine in rein militärischem Interesse gemachte kartographische Arbeit 1886 das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens.

Lill trat 1868 in die Dienste der Baudirection der österreichischen Nordwestbahn ein, schon 1869 aber in die der General-Bauunternehmung Bucher, welche ihm sogleich die selbständige Leitung einer ganzen Bausection der von ihr auszuführenden Nordwestbahn — die Strecke Trautenau mit dem Flügel nach Johannisbad — zuwies. Leider verhinderte ihn ein schwerer Unfall mit der Draisine später im activen Baudienste zu verbleiben und er musste nach erfolgreicher Vollendung seines Bauleses mit einer Bureaustellung vorlieb nehmen. Er war 1872–75 Secretär des Baudirectors Wilh. Hellwag und von da ab technischer Referent der Generaldirection der österr. Nordwestbahn. 1885 wurde ihm die Abtheilung für Statistik zugewiesen; hier ersann er den sogenannten Zählrost (s.: „Der Zählrost“, „Oesterr. Eisenb.-Ztg.“ Nr. 22 v. J. 1891), welcher sich heute noch in Anwendung befindet und ausgezeichnet bewährt. Die Verwaltung der österr. Nordwestbahn ist dadurch in die Lage versetzt worden, mit einem verhältnismäßig sehr

*) Einen Vorläufer hiezu bildeten die „Grundgesetze des Personenverkehrs“, welche 1889 in Nr. 35 und 36 der „Zeitschrift f. Eisenb. u. Dampfsch. d. öst.-ung. Monarchie“ erschienen.

kleinen Personale Nachweisungen zu liefern, welche sonst nahe das Doppelte an Arbeitskräften erfordern würden. Diese Nachweisung betrifft die auf sämtlichen Stationen im Localverkehre angekommenen einzeln anzuführenden, nach Artikeln geordneten Waaren, welche sich mit den ebenso abgesendeten die Wage halten müssen. Vorher schon hatte Lill einen „Profilograph“ construiert, d. i. ein Apparat, um während der Fahrt Profilaufnahmen zu machen. Im Jahre 1894 ernstlich leidend geworden, zog sich Lill gänzlich zurück und hoffte in Görz vollständige Heilung zu finden. Leider erfüllte sich diese Hoffnung

nicht und erst der Tod brachte ihm die ersehnte Erlösung von seinem qualvollen Zustande.

Unserem Vereine gehörte er seit 1872 als Mitglied an.

Wir betrauern in Lill einen durchaus vornehmen Charakter, der keine Ungerechtigkeit mit ansehen konnte, nach oben hin mit seiner Meinung niemals zurückhielt, seinen Untergebenen aber ein Vater war. Ehre seinem Andenken!

Wien, September 1900.

F. R. Engel.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Wiener Stadtrath hat die Dienstesresignation des Ober-Ingenieurs Herrn Rudolf Nemetschke zur Kenntnis genommen. — Anlässlich der Eröffnung der Localbahn Teplitz—Reichenberg hat die Stadtgemeinde Gabel den Regierungsrath und Director der Aussig-Teplitzer Eisenbahn, Herrn Hermann Rosche zum Ehrenbürger und der Verwaltungsrath der Aussig-Teplitzer Eisenbahn unter Anerkennung der großen Verdienste, welche sich der vorgenannte Director der Bahn um die Baudurchführung der Localbahn erworben hat, zum Generaldirector ernannt.

Preis Ausschreiben.

Zur Erlangung von Plänen für den Bau eines Vereinshauses schreibt der Verein „Deutsches Vereinshaus“ in Mähr.-Schönberg unter den deutschen Architekten einen Wettbewerb aus. (Näheres im Anzeigenblatt der Nr. 38 der „Zeitschrift“.)

Offene Stellen.

155. Beim Tiroler Landesculturamte gelangt eine Culturingenieur-Adjunctenstelle mit den für die Staatsbeamten der X. Rangklasse bestimmten Bezügen an Gehalt, Activitäts- und Quadriennalzulagen zunächst provisorisch auf ein Jahr zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien an einer technischen Hochschule oder der Hochschule für Bodencultur bis 15. October 1. J. beim Tiroler Landes-Ausschuss einzureichen.

156. Die Stelle des Stadtbaumeisters in Altena (Westphalen) gelangt zur Besetzung. Der Anfangsgehalt der Stelle beträgt 3300 Mk. und steigt von drei zu drei Jahren um je 300 Mk. bis zum Höchstbetrage von 4500 Mk.; das Quartiergeld beträgt 500 Mk. Die näheren Anstellungsbedingungen werden über Wunsch mitgetheilt. Gesuche unter Beifügung eines Lebenslaufes, des Nachweises der zurückgelegten Studien sind bis 20. October 1. J. an den dortigen Magistrat zu richten.

157. Bei der Kunstgewerbeschule der Stadt Zürich gelangt mit 1. April 1901, eventuell auch früher, die Stelle des Directors zur Besetzung. Dem Director liegt die künstlerische und administrative Leitung der Kunstgewerbeschule ob; er muss über eine ausreichende künstlerische Begabung und über die Befähigung zur Ertheilung von Unterricht in kunstgewerblicher Richtung verfügen und mit den Anforderungen einer Kunstgewerbeschule vertraut sein; für die administrative Leitung wird ihm ein Secretär beigegeben. Die Jahresbesoldung beträgt 6000 bis 7000 Frs. Gesuche sind bis 15. October 1. J. beim Präsidenten der Aufsichtscommission der Gewerbeschule, Stadtrath Fritsch (Zürich, Bahnhofstraße 22) einzubringen, welcher auch nähere Auskünfte ertheilt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung von Roheisenabgüssen, Kupfer- und Metallwaaren, Metallabgüssen, Rohmetallen und Bestandtheilen für Fahrbetriebsmittel für den Bedarf des Jahres 1901. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 1. October 1900, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Staatsbahndirection in Pilsen, desgleichen eine solche für die gleichen Materialien bei der k. k. Staatsbahndirection Olmütz statt. Die Lieferungsbedingungen können bei den genannten Directionen eingesehen werden.

2. Wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Canalisirung des im Niederschlagsgebiete des Halterbaches gelegenen Theiles von Hütteldorf im XIII. Bezirke, und zwar: a) der Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 39.963/36 und K 17.500 Pauschale; b) der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 25.235/48; c) der Lieferung der Steinzeugsohlenschalen im Kostenbetrage von K 6829/38 wird am 2. October 1. J., 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Pläne, Profile, Kostenanschlag etc. können im Stadtbauamte eingesehen werden.

3. Bei dem neuen Palais des kgl. ung. Telephonnetzes in Budapest gelangen die projectirten Centralheizungs-, die Kühl- und Ventilationseinrichtung im Offertwege zur Vergebung. Schriftliche Offerte sind bis 8. October 1. J., 10 Uhr Vormittags, bei der

Direction des kgl. ung. Telephonnetzes in Budapest (VI. Szerecsen-utca 7—9) einzureichen, von wo auch die Pläne, technischen Operate, specielle Bedingungen und Offertformularen gegen Erlag von K 10 bezogen werden können. Der kgl. ung. Handelsminister behält sich das Recht vor, von den eingereichten Plänen eventuell den besten um K 600 käuflich erwerben zu können. An Vadium sind 2% zu erlegen.

Bücherschau.

1973. **Lehrbuch der Kinematik.** Von Prof. Dr. F. Reuleaux. Zweiter Band: Die praktischen Beziehungen der Kinematik zu Geometrie und Mechanik. XXVIII und 789 Seiten. Mit 670 eingedruckten Abbildungen und 2 Tafeln. Braunschweig 1900, Friedrich Vieweg & Sohn. (Preis 25 Mk.)

Fünfundzwanzig Jahre sind verflossen, seit Reuleaux' „Theoretische Kinematik“ auf dem Büchermarkte erschien; nun erst lässt er ihr als zweiten Band eines Lehrbuches der Kinematik das vorliegende Buch folgen und verheißt uns einen dritten Theil, der die angewandte Kinematik umfassen soll. Der vorliegende Band, der durch seinen stattlichen Umfang und seinen reichen, gediegenen Abbildungsschmuck auffällt, gliedert sich in drei Theile. Im ersten derselben wird die Bewegungs-Geometrie vorgeführt. Wie im ganzen Werke die Heranziehung des Beispiels als charakteristisches Untersuchungsmittel sofort zu erkennen ist, so geschieht das auch hier mit den Cykloiden. Sie werden uns in rein geometrischer Behandlung vorgeführt, wobei unter anderen vielfach neuen oder in ihrer Wichtigkeit erst jetzt richtig erkannten Eigenschaften auch diejenige aufgewiesen wird, dass die Längen und Krümmungshalbmesser dieser Curven elementarmathematisch sich entwickeln lassen. Der zweite Theil des Werkes erscheint uns als der bedeutsamste; in ihm werden die großen Fortschritte in der Behandlung der kinematischen Aufgaben, die der Verfasser auf Grund seiner Studien einschlägt, und von der er Bruchstücke schon im „Constructeur“ bekanntgegeben hat, in voller Ausführlichkeit und unter Vorführung zahlreicher geistreich gewählter, ausgezeichnete Beispiele dargelegt. Diese Behandlungsart ermöglicht eine vielfach wesentliche Erleichterung des Verständnisses und des Ueberblickes. Reuleaux zeigt, dass gar manche mechanischen Vorrichtungen, die ganz von einander verschieden erschienen, auf ganz verwandten Grundlagen aufgebaut sind. Zu der von ihm im ersten Bande unseres Werkes eingeführten „Elementar-Analyse“ der Maschine treten hier zwei neue Arten, die Maschine zu analysiren, die „Bau-Analyse“ und die „Getriebs-Analyse“; durch sie gewinnt man klaren Einblick in die Entwicklung der Maschine und hiebei mancherlei überraschenden Aufschluss. Der Verfasser hat erst gezeigt, dass die Mechanismen vier getriebliche Bestimmungen haben: Leitung, Haltung, Treibung und Gestaltung; dies erläutert er in gründlichster Weise und verschafft uns volle Einsicht darin; diese Darlegungen geben auch vielfach Anlass zu Vorschlägen für eine neue Auffassung der mechanischen Technologie. Der kurze dritte Theil, „Kinematik im Thierreich“ betitelt, ist eine Studie, die zeigt, dass auch die Muskelthätigkeit in enger Verwandtschaft mit den Maschinenbewegungen steht, ebenso die Gelenkbewegungen. Hierin gibt der Verfasser eine ganz beachtenswerthe Reihe von Aufschlüssen über die Bedeutsamkeit der Zwanglauflehre im Thierleben, bezw. in Bezug auf die Bewegung der Thiere. Jedenfalls ist es hochinteressant und regt zu manchem Gedanken an, wenn man merkt, wie die Gesetze unserer Wissenschaft in der Natur so vielfach walten, und wenn man die Gemeinsamkeit aller Wissenschaften in ihren Endzielen auch darin neu bestätigt findet. So gibt denn Reuleaux' Werk reichlichen Stoff zu anregender Gedankenarbeit und schreitet über die einem Lehrbuch gesteckten Grenzen eigentlich hinaus, indem es nicht nur den zu behandelnden Gegenstand allseitig beleuchtet, sondern auch über ihn hinauszugelangen lehrt.

P—l.

7836. **Schiess- und Sprengmittel.** Von Oscar Guttman, Ingenieur-Chemiker in London. Mit 88 Abbildungen. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1900.

Ingenieur-Chemiker Oscar Guttman ist eben damit beschäftigt, sein großes Werk „Die Industrie der Explosivstoffe“, welches in der Fachwelt eine so freundliche Aufnahme gefunden hat, neu zu bearbeiten. Da aber diese Arbeit längere Zeit in Anspruch nehmen wird und die neuen Erfahrungen für die Zwischenzeit wenigstens der Hauptsache nach bekannt gemacht werden sollen, und da sich überhaupt das Be-

dürfnis nach einem kurzgefassten Handbuch der Explosivstoffe herausgestellt hat, so entschloß sich die Verlagshandlung, die Abhandlung über „Schiess- und Sprengmittel“, welche der Verfasser im Jahre 1898 für Muspratt's Chemie schrieb, in einem mit den neuesten Erfahrungen bereicherten Sonderabdruck allgemein zugänglich zu machen. Der Autor beginnt mit einer kurzen Geschichte der Schieß- und Sprengmittel. Hierauf behandelt er das Schwarzpulver, u. zw. seine Constitution, die Materialien für die Fabrikation, Zusammensetzung, Erzeugung, die verwandten Explosivstoffe, die Eigenschaften, Untersuchung und Zersetzung des Schwarzpulvers. Dann folgt eine eingehende Darstellung der Nitrokörper: Schießbaumwolle, Nitroglycerin und Dynamit, sowie der Sicherheitssprengstoffe für Schlagwettergruben. Nun wird ausführlich das rauchlose Pulver besprochen, worauf Abschnitte über Explosivstoffe aus aromatischen Kohlenwasserstoffen, Knallquecksilber und Zündhütchen folgen. Der Anhang enthält die in Großbritannien vorgeschriebene Wärmeprobe für Explosivstoffe der Nitrokörperklasse. Die ausgezeichnete Art der Darstellung und die Uebersichtlichkeit in der Gruppierung des Stoffes sind in der vorliegenden Schrift ebenso anerkennenswerth wie in dem großen Werke des Verfassers und das Buch besitzt jene sorgfältige Ausstattung, die allen Werken der in der wissenschaftlichen Welt wohlbekannten Verlagsanstalt eigen ist.

F. K.

Eingelangte Bücher.

7893. **Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft.** Von J. Kant. Neu herausgegeben von A. Höfler. 80. 168 S. Leipzig 1900. Pfeffer. Mk. 6.
7894. **Vorreden und Einleitungen zu classischen Werken der Mechanik.** Uebersetzt und herausgegeben von Mitgliedern der Philosophischen Gesellschaft an der Universität Wien. 80. 237 S. Leipzig 1899. Pfeffer. Mk. 5.
7895. **Leitfaden für den Unterricht in der Bauconstructionslehre.** Von J. Friedel. 80. 975 S. m. 935 Abb. Wien 1900. Braumüller. Kr. 24.
7896. **Leitfaden für den Unterricht in der Physik mit Berücksichtigung ausgewählter Capitel der Mechanik.** Von A. v. Obermayer. 80. 825 S. m. 709 Abb. Wien 1900. Braumüller. K. 16.
7897. **Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung.** Von Ad. Wernicke in zwei Theilen. 3. Aufg. Braunschweig 1900. Vieweg & Sohn.
7898. **Misserfolge in der Photographie.** Von H. Müller. 80. Zwei Theile. Halle a. d. S. 1900. W. Knapp. Mk. 4.
7900. **Das Acetylen.** Wesen und Bedeutung desselben als Beleuchtungsmittel. Von Dr. J. Vogel. 80. 30 S. Halle a. d. S. 1900. Marhold. Mk. —,60.

7899. **Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Aufgaben der Bergobservatorien.** Von Dr. K. Kosteritz. 80. 54 S. m. 23 Abb. u. 2 Taf. Wien 1900. Gerold's Sohn Kr. 1.40.

7901. **Technologisches Lexicon.** Von E. L. Andés. Lfg. 1—5. Wien 1900. Hartleben. Lfg. 60 h.

7902. **Elektrische Locomotiven der allg. Elektrizitätsgesellschaft in Berlin.** Queratlas m. 68 S. u. Abb.

7903. **Oesterreich auf der Weltausstellung Paris 1900.** Von E. Pendl. Queratlas. 159 S. m. 200 Abb. Wien 1900. Hartleben.

7904. **Der Thalsperrenbau** nebst einer Beschreibung ausgeführter Thalsperren. Von P. Ziegler. 80. 147 S. m. 214 Abb. Berlin 1900. Seydel. Mk. 15.

7905. **Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik.** Von H. Weber. 80. 506 S. u. Abb. Braunschweig 1900. Vieweg & Sohn. Mk. 10.

7906. **Der Betrieb der Localbahnen.** Von dipl. Ingenieur A. Birk. 40. 54 S. u. Abb. Wiesbaden 1900. Bergmann. Mk. 4.

7907. **Die finanzielle Zukunft der Bau- und Betriebs-gesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien.** Von F. Golwig. 80. 117 S. Wien 1900. Deuticke. K. 5.

7908. **Geschichte der Setzmaschine** und ihre Entwicklung bis auf die heutige Zeit. Von K. Herrmann. 80. 155 S. m. Abb. Wien 1900. Selbstverlag. K. 4.

7909. **Das Pumpenventil.** Von O. H. Mueller. 80. 151 S. m. 52 Abb. Leipzig 1900. Felix. Mk. 5.

7910. **Felssprengungen unter Wasser** bei den Regulierungs-Arbeiten in der Donau zwischen Moldova und Turn-Severin. Von J. v. Lauer. 80. 124 S. m. 36 Abb. u. 5 Taf. Wien 1900. Spielhagen & Schurich. K. 9.

7911. **Der kunstgewerbliche Dilettantismus in England.** Von H. Muthesius. 80. 47 S. m. 36 Abb. Berlin 1900. Ernst & Sohn. Mk. 2.40.

7912. **Die kubische Gleichung** und ihre Auflösung für reelle, imaginärer und complexe Wurzeln. Von Th. v. Trotha. 80. 45 S. Berlin 1900. Ernst & Sohn. Mk. 2.50.

7913. **Die Regulirung der Rhône.** Von R. Jasmud. 40. 22 S. m. 3 Taf. Berlin 1900. Ernst & Sohn. Mk. 5.

7914. **Das Flussbau-Laboratorium** der k. techn. Hochschule in Dresden. Von H. Engels. 40. 11 S. m. 3 Taf. Berlin 1900. Ernst & Sohn. Mk. 3.

7915. **Memel-, Pregel- und Weichselstrom,** ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse. Von H. Keller. 80. 4 Bände m. 1 Tafel und Tabellenband. Berlin 1899. Reimer. Mk. 44.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Von der
Ghega-Stiftung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Ad Z. 1500 ex 1900.

ist ein Studien-Stipendium von K 600 erledigt und neuerdings zu verleihen. Das Verleihungsrecht steht in diesem (XXXV.) Falle der priv. österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien zu.

Zum Genusse dieses Stipendiums sind ordentliche Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien, ohne Unterschied der Nationalität oder Religion oder der Abtheilung berufen, in welcher sie sich den Studien widmen.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österr.-ungar. Monarchie sein; kommen sie von der Mittelschule, so haben sie sich mit einem Zeugnisse über die bestandene, nicht wiederholte Maturitäts-Prüfung, oder falls an der betreffenden Realschule Maturitäts-Prüfungen nicht bestehen sollten, über den guten Erfolg auszuweisen, mit welchem sie alle Jahrgänge der Ober-Realschule und die Aufnahmeprüfung an der k. k. technischen Hochschule in Wien zurückgelegt haben.

Bewerber, welche bereits als ordentliche Hörer der k. k. technischen Hochschule ein oder mehrere Jahre den Studien obgelegen sind, haben für jedes der Bewerbung vorausgegangene Studienjahr ein den akademischen Gesetzen vollkommen gemäßes Betragen und einen guten Fortgang in so viel Unterrichtsgegenständen nachzuweisen, dass die Gesamtzahl der wöchentlichen Stunden mindestens fünfzehn beträgt, wobei je zwei Uebungs- oder Zeichnungsstunden als eine Stunde zu rechnen ist. Von der Erfüllung dieser Bedingungen ist auch der Fort-

genuss des Stipendiums abhängig. Den nächsten Anspruch auf das Studien-Stipendium der Ghega-Stiftung haben Söhne von Beamten und Angestellten der österreichischen Eisenbahn-Unternehmungen sowie der (ehem.) k. k. priv. Theißbahn-Gesellschaft, und zwar unter gleichen Umständen die weniger bemittelten Bewerber.

Die Genussdauer eines Studien-Stipendiums der Ghega-Stiftung beträgt in der Regel nur so viele Jahre, als in welchen das von dem Studirenden gewählte Fach zurückgelegt, beziehungsweise das begonnene beendet werden kann. — Doch kann in besonderen Fällen (§ 11 des Stiftbriefes) das Stipendium für das Jahr der strengen Prüfungen belassen werden.

Der Wechsel in der Zuständigkeit für die Verleihung begründet jedoch keinen Wechsel im Vorzuge der Söhne von Beamten oder Angestellten der im einzelnen Falle zur Verleihung berechtigten Bahnverwaltungen.

Gesuche um Verleihung dieser Stipendien sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse 9, 3. Stock, zu richten und daselbst versiegelt bis 1. November 1900 einzureichen; auch kann daselbst im Vereins-Secretariate Einsicht in den Stiftbrief genommen werden.

Wien, am 20. September 1900.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Das Verwaltungsraths-Mitglied:

Franz Berger m. p.

k. k. Ober-Baurath und Stadtbau-Director
in Wien.

Der Vereins-Vorsteher:

Anton Rücker m. p.

k. k. Ober-Bergrath.

IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag.

Wir bringen heute das vervollständigte Programm des IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, sowie die Tagesordnung der Delegirten-Conferenz und das endgiltig festgestellte Programm der Besichtigungsfahrt am 7. October l. J. zum Abdruck, wobei wir erneuert zur möglichst zahlreichen Betheiligung an allen Veranstaltungen einladen.

Programm.

Montag den 1. October, 8 Uhr Abends:

Begrüßung der Mitglieder der Delegirten-Conferenz im Hause des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, I. Eschenbachgasse 9 (Restauration).

Dienstag den 2., Mittwoch den 3. und Donnerstag den 4. October:

Delegirten-Conferenz im Hause des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, I. Eschenbachgasse 9. Beginn der Verhandlungen: Dienstag den 2. October, 10 Uhr Vormittags.

Donnerstag den 4. October, 8 Uhr Abends:

Begrüßung der Teilnehmer des IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages im Hause des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, I. Eschenbachgasse 9 (Restauration).

Freitag den 5. October, 10 Uhr Vormittags:

Zusammentritt des Tages im Festsale des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, I. Eschenbachgasse 9.

1. Eröffnung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages durch den Präsidenten der ständigen Delegation.
 2. Wahl der Leitung des Tages.
 3. Allfällige Begrüßung des Tages durch Abgeordnete von Behörden und Körperschaften.
 4. Festsetzung der Bestimmungen und der Geschäftsordnung für den Tag.
 5. Einläufe.
 6. Berathung der nachstehenden von der Delegirten-Conferenz vorberathenen Fragen:
 - a) Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur“.
 - b) Doctortitel.
 - c) Stellung der Techniker im öffentlichen Baudienste und im Eisenbahndienste.
 - d) Stellung der beh. aut. Privat-Techniker (Ingenieurkammern).
 - e) Bestellung technischer Attachés.
 - f) Wahlrecht der Techniker.
 - g) Schaffung einer einheitlichen Mittelschule.
 - h) Studien- und Prüfungs-Ordnung an den technischen Hochschulen unter Bedachtnahme auf Einführung staatswissenschaftlicher und volkswirtschaftlicher Fächer, von Gesundheitstechnik und Schiffbauwesen, Errichtung von elektrotechnischen Instituten und Ingenieur-Laboratorien.
 - i) Errichtung einer Akademie der technischen Wissenschaften.
 - k) Regelung der Wasserrechtsverhältnisse.
- 1 Uhr Nachmittags Pause; Frühstück, angeboten vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein; dann Fortsetzung der Berathung.

Samstag den 6. October, 10 Uhr Vormittags:

1. Fortsetzung der Berathung der Gegenstände der Tagesordnung.
 2. Wahl des Präsidenten der ständigen Delegation.
 3. Wahl der ständigen Delegation.
 4. Wahl des Ortes für den nächsten Tag.
 5. Berathung von Anträgen, welche außerhalb der Tagesordnung im Sinne des § 6 der Geschäftsordnung eingebracht wurden.
 6. Schluss des Tages.
- 5 Uhr Nachmittags gemeinsames Mahl im Ballsaale des Etablissements Ronacher, I. Seilerstätte. Karten hierfür (K 5— ohne Getränke) sind längstens Freitag den 5. October l. J. beim Secretariate des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zu begeben.

Sonntag den 7. October: Besichtigungsfahrt nach beistehendem Programm.

Karten hierfür sind längstens Samstag den 6. October l. J. gegen Erlag von K 1.— (als Ersatz für die Auslagen) beim Secretariat des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zu begeben. An der Besichtigung können nur Theilnehmer des Tages sich betheiligen. Die Gemeinde Wien bietet den Theilnehmern an der Besichtigungsfahrt in den Elektrizitätswerken ein Frühstück an.

Tages-Ordnung der Delegirten-Conferenz.

Dienstag den 2., Mittwoch den 3. und Donnerstag den 4. October 1900.
10 Uhr Vormittags.

1. Begrüßung der Versammlung durch den Präsidenten der ständigen Delegation.
2. Wahl eines Vorsitzenden, zweier Stellvertreter und zweier Schriftführer.
3. Berathung der Geschäfts-Ordnung für die Abhaltung der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tage. Berichterstatter: Herr k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
4. Festsetzung der Geschäfts-Ordnung für die Delegirten-Conferenz.
5. Berathung der Bestimmungen für die Veranstaltung Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tage. Berichterstatter: Herr k. k. Ober-Baurath Franz Berger.
6. Berathung und Beschlussfassung, sowie Bestellung von Berichterstattern über nachfolgende Fragen:
 - a) Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur“. Berichterstatter: Herr k. k. Baurath Franz Ritter v. Krenn.
 - b) Doctortitel. Berichterstatter: Herr k. k. Baurath Franz Ritter v. Krenn.
 - c) Stellung der Techniker im öffentlichen Baudienste und im Eisenbahndienste. Berichterstatter: die Herren Baurath Hans Müller und Civil-Ingenieur E. A. Ziffer.
 - d) Stellung der beh. aut. Privat-Techniker (Ingenieurkammern). Berichterstatter: Herr k. k. Baurath Karl Stigler.
 - e) Bestellung technischer Attachés. Berichterstatter: Herr Stadt-Baudirector Moriz Putschar.
 - f) Wahlrecht der Techniker. Berichterstatter: Herr Ober-Ingenieur Heinrich Goldemund.
 - g) Schaffung einer einheitlichen Mittelschule. Berichterstatter: Herr Bän-Inspector Josef Pürzl.
 - h) Studien- und Prüfungs-Ordnung an den technischen Hochschulen unter Bedachtnahme auf Einführung staatswissenschaftlicher und volkswirtschaftlicher Fächer, von Gesundheitstechnik und Schiffbauwesen, Errichtung von elektrotechnischen Instituten und von Ingenieur-Laboratorien. Berichterstatter: Herr Bän-Inspector Josef Pürzl.
 - i) Errichtung einer Akademie der technischen Wissenschaften. Berichterstatter: Herr Inspector Vincenz Pollack.
 - k) Regelung der Wasserrechtsverhältnisse. Berichterstatter: Herr k. k. Ober-Baurath Prof. Arthur Oelwein.
7. Vorschlag bezüglich des Versammlungsortes für den nächsten Tag.
8. Wahlvorschlag für den Präsidenten der ständigen Delegation.
9. Wahlvorschlag für die ständige Delegation.
10. Berathung allenfalls eingebrachter Anträge der theilnehmenden Vereine

Laut Mittheilung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines werden dessen Delegirte die Frage hinsichtlich der Bildung von Zweigvereinen im Sinne einer thatkräftigen engeren Verbindung aller technischen Vereine Oesterreichs zur Berathung bringen.

Programm für die Besichtigungsfahrt

am Sonntag den 7. October 1900.

Abfahrt vom Dampfschiffahrtsgebäude (Weißgärberlande) 9 Uhr 30 Min. V.-M.; Fahrt durch den Donaucanal, Besichtigung der Bauten für die Donaucanal-Linie der Stadtbahn; Ankunft in Nussdorf 10 Uhr 30 Min. V.-M.; Besichtigung der Absperrvorrichtung, Durchschleusen durch die Kammerschleuse; Abfahrt von Nussdorf 11 Uhr V.-M.; Fahrt durch den Donaustrom; Ankunft im Durchstich am oberen Ende des Freudenauer Winterhafens 11 Uhr 30 Min. V.-M.; Besichtigung der Bauarbeiten für den Winterhafen; Abfahrt vom Winterhafen 12 Uhr 15 Min. N.-M.; Ankunft bei den städtischen Gaswerken 1 Uhr 15 Min. N.-M.; Besichtigung derselben; von dort ab 1 Uhr 45 Min. N.-M. Ankunft bei den städtischen Elektrizitätswerken 2 Uhr N.-M.; Besichtigung des Baues derselben; Frühstück, angeboten von der Gemeinde Wien; Abfahrt von den Elektrizitätswerken 3 Uhr 40 Min. N.-M.; Fahrt durch den Donaucanal, Besichtigung der Bauarbeiten für die Hauptsammelcanäle; Ankunft beim Dampfschiffahrtsgebäude 5 Uhr N.-M.

Anmeldungen zur Theilnahme am IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tage (Theilnehmerkarten zu je K 6.—) und zu den mit ihm verbundenen Veranstaltungen werden im Vereins-Secretariate entgegen genommen.

INHALT: Die Leistungen moderner Schnellzug-Locomotiven. Von Rolf Sanzin. — Ausnützung der Wasserstraßen und Bau von Schiffahrts-Canälen in Ungarn. Von Prof. A. Oelwein. — Der Elbe-Trave-Canal. Aus meiner Reisemappe. Von Jos. Riedel. — Statische Untersuchung eines eigenthümlichen Trägers. Mitgetheilt von Prof. Ramisch in Breslau. — Neuartige Filter und deren Darstellung. Von Docent Dr. Adolf Jolles. — Demonstration eines neuen Filters. Vortrag, gehalten von Arthur Kuffler in der Fachgruppe für Chemie. — Ober-Inspector Eduard Lill †. Von F. R. Engel. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. — IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Baron Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.